UNIVERSITÉ DU BURUNDI
GRENIER DU SAVOIR DU BURUNDI
Dépôt institutionnel officiel
https://repository.ub.edu.bi

Contribution à l'étude ethnopharmacognosique des plantes utilisées en médecine traditionnelle dans le traitement de l'épilepsie au Burundi,

Ndayizeye, Gaëlle

2020-09
UB,Faculté des sciences
https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/253

Document téléchargé depuis le **Grenier du Savoir du Burundi** — https://repository.ub.edu.bi

UNIVERSITE DU BURUNDI

FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

SERVICES ECOSYSTEMIQUES DES FORETS DE MONTAGNE : PERCEPTIONS DES COMMUNAUTES ENVIRONNANTES DU PARC NATIONAL DE LA KIBIRA, BURUNDI

Mémoire présenté en vue d'obtenir le diplôme de Master en Biologie des Organismes et Ecologie

Par :

NDAYIZEYE Gaëlle

Sous la direction de :

Pr Jacques NKENGURUTSE

Dr Gérard Imani MUGISHO

Dr Noël NDIHOKUBWAYO

Membres du Jury :

Pr Paul HAKIZIMANA	: Président
Pr Joël NDAYISHIMIYE	: Secrétaire
Pr Jacques NKENGURUTSE	: Directeur
Dr Gérard IMANI MUGISHO	: Co-directeur
Dr Noël NDIHOKUBWAYO	: Co-directeur

Bujumbura, Septembre 2020

DEDICACES

A mon défunt père Fabien MPFANUGUHORA

A ma mère Espérance KANKINDI

A mon époux Dr Chanel MABANO

A mes enfants Galia Urielle MABANO et Galen Keryan MABANO

A mon frère et mes sœurs et leurs familles

A ma belle famille

A tous ceux qui aiment la nature et militent pour sa conservation

REMERCIEMENTS

La rédaction d'un essai de fin d'un cycle représente une étape importante dans l'accomplissement d'un Master. Ce travail est le résultat de nombreuses interactions avec beaucoup de personnes. Ainsi, nous avons réservé cette page à ceux et celles qui nous ont accompagné et aidé de diverses manières à atteindre nos objectifs.

En premier lieu, notre gratitude s'adresse à l'endroit de nos respectables directeurs de mémoire : Dr Jacques NKENGURUTSE (Université du Burundi), Dr Gérard Imani MUGISHO (Université Officielle de Bukavu, RDC) et Dr Noël NDIHOKUBWAYO (Ecole Normale Supérieure) qui, malgré leurs multiples occupations, ont accepté de diriger ce travail. Votre rigueur scientifique, vos conseils pertinents et votre franche collaboration nous ont été d'une aide infiniment précieuse. Sans vous ce travail n'aurait pu aboutir. Nous remercions également Dr Aida Cuni-Sanchez (Université de York, Royaume-Uni), avec qui nous avons eu la chance de travailler lors de la rédaction d'un article scientifique émanant des résultats de la présente étude. Votre dévouement au travail, vos encouragements et votre collaboration nous ont été très utile.

Notre reconnaissance va également à l'endroit de Pr Claver SIBOMANA, Responsable du Programme de Master en Biologie des Organismes et Ecologie pour avoir répondu favorablement chaque fois que de besoin depuis le début du cycle jusqu'à la réalisation de ce travail. Notre gratitude s'adresse également à tout le corps enseignant du Master en Biologie des Organismes et Ecologie de l'Université du Burundi dans la Faculté des Sciences pour ces deux années riches d'enseignements.

Nous remercions également deux évaluateurs (reviewers) anonymes du journal Ecosystem Services d'avoir contribué à améliorer le manuscrit de l'article (sous-presse) intitulé « *Ecosystem services from mountain forests: Local communities' views in Kibira National Park, Burundi* ». Nous disons également merci à tous les co-auteurs pour les échanges et observations apportées au travail. Nous tenons également à remercier les membres du jury de ce mémoire : Prof. Joël NDAYISHIMIYE et Prof. Paul HAKIZIMANA de l'Université du Burundi pour avoir accepté de consacrer une partie de leur précieux temps à la lecture de ce travail en vue d'y apporter des remarques pour l'amélioration de sa qualité.

Nous remercions Mlle Rosette IRAMPAGARIKIYE et Mr Eliphaz IRAKOZE avec qui nous avons partagé des jours de terrain et qui ont contribué à les rendre agréables. Nous remercions également tous nos collègues et amis pour leur collaboration durant ces deux années de formation. Nous sommes également reconnaissant envers le chef du Parc National de la Kibira (PNK) et les administrateurs des communes Musigati, Bukeye, Muruta et Kabarore qui nous ont accueilli et nous ont permis de réaliser ce travail. Nous disons également merci aux gardes et guides forestiers du PNK d'avoir accepté de nous faire partager leurs connaissances et de nous accompagner dans la forêt durant toute la période de collecte des spécimens d'herbier.

Notre gratitude s'adresse au Centre de Recherche en Sciences Naturelles et de l'Environnement (CRSNE) de l'Université du Burundi (UB) qui a apporté un appui financier dans la réalisation de la présente recherche à travers le projet « *Domestication et valorisation des espèces végétales indigènes à haute importance socio-économique* ». Nous remercions également la fondation Rufford du Royaume-Uni, d'avoir financé la poursuite de cette étude à travers le projet « *Seedling production of indigenous multipurpose tree species to reduce pressure on Kibira National Park, Burundi* ».Nous sommes également reconnaissant à l'endroit de l'herbarium de l'Université du Burundi et du Jardin Botanique de Meise en Belgique pour l'aide précieuse dans l'identification des échantillons d'espèces prélevés dans le PNK. Nos remerciements s'adressent également à toutes les personnes qui ont participé à cette étude en acceptant de sacrifier leur temps afin de répondre au questionnaire. Sans eux cette étude n'aurait pu avoir lieu.

Nos plus sincères remerciements vont à l'endroit de notre famille biologique surtout à notre mère qui nous accompagne partout par ses prières, que Dieu nous les garde. Trouvez par ce travail le fruit de vos encouragements, vos prières et vos accompagnements. A toutes les personnes qui nous ont apporté leur soutien tant moral que matériel et qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail, nous disons merci.

Enfin, à notre cher époux et nos deux enfants, nous tenons à vous remercier pour votre soutien moral, psychologique et matériel au cours de ces deux années de formation. Sans vos encouragements et vos bénédictions ce travail n'aurait pas été possible. Merci du fond du cœur.

SIGLES ET ABREVIATIONS

CRSNE : Centre de Recherche en Sciences Naturelles et de l'Environnement

CITES : Convention sur le Commerce International des Espèces de Faune et de Flore sauvages menacées d'extinction

GD : Groupe de discussion

GTEINC : Groupe de travail de l'étude sur l'importance de la nature pour les Canadiens

IPBES: Intergovernmental Platform for Biodiversity and Ecosystem Services

MEA : Millenium Ecosystem Assessment

MEEATU : Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de L'Urbanisme

OBPE : Office Burundais pour la Protection de l'Environnement

PNK : Parc National de la Kibira

SE: Services Écosystémiques

TEEB: The Economics of Ecosystems & Biodiversity

UB : Université du Burundi

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

VU : Vulnérable

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1. Relation entre les services écosystémiques et le bien-être humain 10

Figure 3.1. Carte de localisation de la zone d'étude autour du Parc National de la Kibira contiguë au Parc National de Nyungwe.....15

Figure 3.2. Illustration des cours d'eaux provenant du Parc National de la Kibira et souvent utilisées pour l'agriculture durant la saison sèche sur les collines riveraines. 16

Figure 3.3. Illustration de l'exploitation de Sinarundinaria alpina dans le Parc National de la Kibira 18

Figure 3.4. Illustration de la coupe de bois de chauffage dans le Parc National de la Kibira 18

Figure 4.1. Distribution des GD en différents groupements selon le nombre de SE mentionnés 25

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 4.1. Services écosystémiques forestiers identifiés par les différents groupes.....24

Tableau 4.2. Principaux aspects de l'attachement au lieu identifiés lors des discussions avec les Twa, et exemples de commentaires.....28

Tableau4.3. Espèces préférées par chaque groupe social pour différents SE d'approvisionnement.....29

Tableau 4.4. Espèces forestières les plus fréquentes et le nombre total d'espèces (sp.) signalées pour les différents services écosystémiques d'approvisionnement 32

RESUME

Sous les tropiques, les forêts de montagne offrent de nombreux services aux communautés environnantes, qui peuvent pénétrer dans les zones protégées pour en profiter. Notre recherche étudie comment différents groupes sociaux, Twa et Autres/Agriculteurs incluant Hutu et Tutsi, ainsi que les groupes régionales (Imbo et Mugamba), perçoivent et valorisent le Parc National de Kibira (PNK). Nous avons procédé à une évaluation des services écosystémiques (SE) par le biais de 25 groupes de discussion (GD), dont dix GD des Twa et quinze GD des Autres dans trois secteurs du PNK, Rwegura, Teza et Musigati. Ces communautés appartenaient également à deux régions naturelles dont 14 GD pour la région d'Imbo et 11 pour la région de Mugamba.

Les résultats de notre étude révèlent que les Twa ont identifié beaucoup de services écosystémiques forestiers (29) alors que les Autres n'ont identifiés que 25 services écosystémiques. Les Twa ont classé les légumes sauvages parmi les services écosystémiques forestiers les plus importants. Ils montrent également une forte dépendance et une forte identité à la forêt, qu'ils appellent "leur maison". Les Autres classent la régulation du microclimat comme le plus important service de la forêt, et montrent également une forte dépendance à la forêt. Les deux groupes ont identifié de nombreuses espèces utilisées pour différents services d'approvisionnement, mais les Twa ont identifié plus d'espèces alimentaires et de plantes médicinales pour les humains.

L'analyse factorielle des composantes a montré que l'identification des services écosystémiques ne varie pas beaucoup en fonction des groupes sociaux et/ou des régions car il est faible (26,44 %). L'analyse de la variance (Anova) a été faite pour comparer les espèces végétales forestières identifiées selon les groupes sociaux (Twa d'un côté et Autres d'un autre) et les régions naturelles (Imbo et Mugamba).

Notre étude aide à comprendre la raison pour laquelle les Twa continuent de pénétrer dans ce parc quotidiennement. Nos résultats aident également à suggérer des stratégies alternatives pour aider les communautés locales et pour une meilleure gestion du parc. La protection des zones naturelles est l'outil le plus important dont nous disposons pour la conservation des espèces et des habitats, mais pour garantir leur efficacité et leur durabilité, il faudrait tenir compte des besoins et de la culture des communautés environnantes.

ABSTRACT

In the tropics, mountain forests provide many services to the surrounding communities, which can enter and benefit from protected areas. Our research studies how different social groups, Twa and Others/Farmers including Hutu and Tutsi, as well as regional groups (Imbo and Mugamba), perceive and value the Kibira National Park (KNP). We conducted an ecosystem services (ES) assessment through 25 focus groups (FGs), including ten Twa and fifteen Others FGs in three sectors of KNP, Rwegura, Teza and Musigati. These communities also belonged to two natural regions, including 14 focus groups in the Imbo region and 11 in the Mugamba region.

The results of our study reveal that the Twa identified more forest ecosystem services (29) while the Others identified only 25 ecosystem services. The Twa ranked wild vegetables among the most important forest ecosystem services. They also show a strong dependence on and identity with the forest, which they call "their home". The Others rank microclimate regulation as the most important forest service, and also show a strong dependence on the forest. Both groups identified many species used for different provisioning services, but the Twa identified more food species and medicinal plants for humans.

The Factor analysis of the components showed that the identification of ecosystem services does not vary much by social group and/or region as it is low (26.44%). The analysis of variance (Anova) was done to compare the identified forest plant species according to social groups (Twa on one side and Others on the other) and natural regions (Imbo and Mugamba).

Our study helps to understand why the Twa continue to enter the park on a daily basis. Our results also help to suggest alternative strategies to help local communities and for better management of the park. Protected areas are the most important tool we have for species and habitat conservation, but to ensure their effectiveness and sustainability surrounding communities' needs and culture should be considered.

TABLE DES MATIERES

DEDICACES i

REMERCIEMENTS ii

SIGLES ET ABREVIATIONS iv

LISTE DES FIGURES v

LISTE DES TABLEAUX vi

RESUME vii

ABSTRACT viii

TABLE DES MATIERES ix

CHAPITRE I. INTRODUCTION GENERALE 1

I.1. Contexte général 1

I.2. Contexte du Burundi et problématique de l'étude 2

I.3. Hypothèses de l'étude 4

I.4. Objectifs du travail 5

I.5. Intérêt de l'étude 5

CHAPITRE II. GENERALITES SUR LES SERVICES ECOSYSTEMIQUES 6

II.1. Concept des services écosystémiques 6

II.2. Classification des services écosystémiques 7

II.2.1. Services d'approvisionnement 8

II.2.2. Services de régulation 8

II.2.3. Services culturels 9

II.2.4. Services de soutien 9

II.3. Relations entre les services écosystémiques et le bien-être humain 10

II.4. Méthodes d'évaluation des services écosystémiques 11

II.4.1. Approche économique 11

II.4.2. Approche écologique 11
II.4.3. Approche Socioculturelle 12
CHAPITRE III. MATERIEL ET METHODES 14
III.1. Présentation du Parc National de la Kibira et ses environs 14
III.1.1. Situation géographique 14
III.1.2. Importance du PNK pour l'économie burundaise et le bien-être de sa population 15
III.1.3. Impact des activités humaines sur les ressources du PNK 17
III.2. Méthodologie de collecte des données 19
III.3. Analyse des données 21
CHAPITRE IV. RESULTATS ET DISCUSSION 23
IV.1. Résultats 23
IV.1.1. Identification des services écosystémiques et classement par importance 23
IV.1.2. Identité et dépendance au Parc National de la Kibira 27
IV.1.3. Les espèces importantes pour différents services d'approvisionnement 28
IV.1.4. Statut de conservation des espèces citées et impact sur leur conservation 35
IV.2. Discussion des résultats 36
IV.2.1. Les services écosystémiques et leur variabilité selon les groupes et les régions 36
IV.2.2.Attachement de la population environnante à la forêt 38
IV.2.3. Les espèces préférées pour les services d'approvisionnement 39
IV.2.4. Analyse du statut de conservation des espèces et implication dans leur conservation 41
CONCLUSION GENERALE ET SUGGESTIONS 43
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 45
ANNEXES 52

CHAPITRE I. INTRODUCTION GENERALE

I.1. Contexte général

Les forêts de montagne de la région tropicale fournissent un large éventail de services écosystémiques (SE)indispensables au bien-être de l'homme, de l'échelle locale à l'échelle mondiale dont l'eau, le bois et les produits forestiers non ligneux, le contrôle de l'érosion, la protection contre les risques, la modulation du climat et la séquestration du carbone (Alweny *et al.,* 2014). Le Burundi est localisé en grande partie dans la région écologique du Rift Albertin, caractérisée par des forêts de montagne riche en diversité biologique et capables de fournir de nombreux SE (Plumptre *et al.,* 2007). Elles sont caractérisées aussi par une diversité d'habitats pouvant varier le long du gradient altitudinal selon les régions (Imani *et al., 2016)*. Ces forêts possèdent plus de 7500 espèces végétales et animales dont plus de 1000 sont endémiques à cette région (Myers *et al.,* 2000; Plumptre *et al.,* 2007).

Au Burundi comme partout ailleurs, les fonctions écologiques sont indispensables à la fourniture de nombreuses ressources biologiques et à d'autres aspects de la vie et du développement durable (MEEATU, 2013). La biodiversité du Burundi génère et contribue à maintenir de nombreux services écosystémiques essentiels au bien-être humain et au développement économique du pays (OBPE, 2014a).

A l'importante fonction économique de la biodiversité au niveau national s'ajoutent diverses autres fonctions complémentaires. En effet, pour les populations rurales, la forêt a un rôle économique, mais également social et culturel tel que les cultes traditionnels, la récréation, la prière et l'esthétique (Ketchatang *et al.,* 2017). Pourtant, les écosystèmes naturels du Burundi se dégradent du jour au jour à cause de la pression anthropique qui a accéléré la disparition des espèces animales et végétales, même dans les aires protégées, en emportant la plupart des SE (Masharabu, 2011; Ndihokubwayo et Habonayo, 2011; OBPE, 2016)

Dans le cadre de la protection de ses écosystèmes, le Burundi a mis en place des indicateurs pour le suivi de la mise en œuvre de sa nouvelle Stratégie Nationale et Plan d'Action sur la Biodiversité (SNPAB 2013-2020) et de l'état de la biodiversité (OBPE, 2018a). Ce document de politique de gestion de la biodiversité contient 22 objectifs nationaux formulés en se référant aux objectifs d'Aichi.

I.2. Contexte du Burundi et problématique de l'étude

Le Burundi a connu une croissance rapide de la population, qui est de plus de 3,3 % en moyenne par an au cours des deux dernières décennies. L'extrême densité de la population qui en résulte a entrainé un recours massif aux ressources naturelles pour absorber la demande accrue de nourriture. Cette dernière a causé une dégradation de plus en plus grave de la nature (Banque mondiale, 2015). Cette pression démographique a fait que presque toutes les formations naturelles soient confinées dans les aires protégées (Niyukuri *et al.*, 2014). La croissance rapide de la population perturbe également l'équilibre entre les ressources naturelles et la population au Burundi. En effet, les ressources se sont gravement dégradées en raison de la forte densité de la population et de leur dépendance totale à la nature (Banque mondiale, 2015).

On distingue également d'autres facteurs qui ont joué un rôle majeur dans la dégradation de l'environnement du pays comme la fragilité due aux conflits, l'instabilité politique et le changement climatique (Banque mondiale, 2015). Dans la région du Rift Albertin, la guerre et les empiétements des populations sur les zones protégées ont entrainé la déforestation et la disparition de certaines espèces (Plumptre *et al.*, 2007). Tous ces facteurs ont fait également diminuer les biens et services offerts par les aires protégées.

Pour y remédier, la gestion des écosystèmes devrait se baser sur leur importance socio-économique pour la population locale surtout dans les pays en développement, avec une grande dépendance aux ressources naturelles. Le fait de prendre en considération les besoins et les perspectives des populations environnant les zones protégées s'avère important. Cela permettra de concevoir des interventions de gestion forestière efficaces, en vue de prévenir les dommages et de promouvoir le bien-être de ces populations (Martin *et al.*, 2016).

Le Burundi, ayant constaté qu'il était quasiment impossible de gérer durablement les aires protégées sans la volonté et la coopération active des populations environnantes, a défini des modes de gouvernance et des catégories des aires protégées (MEEATU, 2018). C'est dans ce cadre que le Parc National de la Kibira (PNK), en raison de l'importance de ses ressources naturelles pour les populations locales, est entré dans le programme de cogestion entre l'Etat et les communautés riveraines (MEEATU, 2018). Néanmoins, l'engagement de la population dans la gestion des aires protégées au Burundi a été toujours limité (Nzigidahera, 2006).

Le PNK est la plus grande forêt de montagne au Burundi et fait partie des zones les plus menacées par les activités des communautés environnantes. En effet, cette forêt continue à subir des impacts humains provoqués par l'importance des ressources naturelles s'y trouvant (Ntibarirarana, 2002). La forêt de montagne du PNK abrite d'importantes populations d'espèces menacées telles que le chimpanzé oriental (*Pan troglodytes schweinfurthii*) et le colobe de Ruwenzori (*Colobus angolensis ruwenzorii*) (Plumptre *et al.,* 2007). Ce parc fournit également les deux tiers de l'eau pour le plus grand barrage du Burundi, qui génère la moitié de l'énergie hydroélectrique du pays (Ntahuga, 2014).

La forêt de montagne de la Kibira joue un grand rôle dans le fonctionnement du pays en général et plus particulièrement dans la vie quotidienne des communautés environnantes. Très peu d'études ont été faites en mettant en relation les services écosystémiques et les perceptions des communautés locales dans le contexte général du Burundi et sur le PNK en particulier. L'importance de la forêt pouvant varier selon les communautés locales particulièrement dans le PNK, avec deux groupes différents selon le niveau de vie et la dépendance à la forêt. Il s'agit du groupe des Twa, ethnie minoritaire au Burundi et dépendant fortement de la nature ainsi que le groupe majoritaire des Autres ou Agriculteurs incluant les Hutu et Tutsi qui vivent essentiellement de l'agriculture et l'élevage.

Malgré la législation burundaise, les Twa ont gardé leurs coutumes spécifiques en demandant de considérer leurs droits d'utilisation des propriétés collectives, considérées comme une appropriation collective des terres (Amani, 2009). Ils réclament toujours une liberté collective d'accès aux zones actuellement protégées, telles que les forêts et les parcs, ainsi que l'extraction collective de l'argile dans les zones marécageuses (Amani, 2009). De plus, ce parc s'étend sur deux régions naturelles, l'Imbo et le Mugamba. Les gens appartenant dans les deux régions naturelles ont des cultures différentes du point de vue social. L'utilisation de la forêt par ces deux types de communauté peut être différente. Elle peut influencer les connaissances des espèces importantes et des SE dans cette aire protégée mais aucun travail scientifique n'a abordé cette question. Il s'ensuit que le manque de telles études peut être à l'origine d'une mauvaise gestion de la nature et ses services. Or, il est indispensable de connaître l'importance sociale et la disponibilité des ressources pour mieux les gérer et mieux les valoriser (Ketchatang *et al.,* 2017).

Au regard de ce qui précède, une étude sur les biens et services écosystémiques du PNK et des perceptions des communautés locales s'avère nécessaire.

Il est donc important de mettre en évidence le rôle du PNK dans l'amélioration des conditions socio-économiques des populations environnantes.

C'est ainsi que l'étude intitulée « **Services écosystémiques des forêts de montagne : Perceptions des communautés environnantes du Parc National de la Kibira, Burundi »** a été entreprise dans les communautés environnantes du PNK. Cette étude permettra de faire connaître l'importance socio-culturelle de la forêt à travers les différents services rendus par la Kibira à la population environnante. Elle permettra également de sensibiliser la population à faire sa conservation en les intégrant dans la gestion durable de sa biodiversité et ses services pour les générations actuelles et futures.

I.3. Hypothèses de l'étude

Les forêts de montagne du Rift Albertin ne sont pas seulement reconnues pour leur richesse en biodiversité mais également pour leurs processus écologiques et leurs services écosystémiques(Plumptre *et al.*, 2007). Ces biens et services écosystémiques sont exploités par des communautés ayant des perceptions et des stratégies de subsistance différentes. L'hypothèse principale de cette étude est que la forêt de montagne de Kibira fournit de nombreux SE à la population environnante variant avec les perceptions des communautés.

Les hypothèses secondaires de la présente étude sont :

- Les Twa identifieraient plus de SE de la forêt que les groupes des Autres (Hutu et Tutsi) et que la région influence la perception des SE ;
- Les Twa montreraient une plus grande identité de lieu et une plus grande dépendance de lieu avec la forêt ;
- Les Twa et les groupes de Mugamba reconnaîtraient plus d'espèces forestières pour les services d'approvisionnement ;
- Il y aurait certaines espèces végétales dont la conservation est préoccupante, utilisées par les communautés locales ;

I.4. Objectifs du travail

Dans le but d'améliorer le plan de gestion du PNK et de contribuer à l'identification des stratégies alternatives de subsistance actuelles pour les communautés vivant aux environs de ce parc et d'autres aires protégées au Burundi, notre étude avait pour objectif principal d'identifier les services écosystémiques fournis par le PNK aux populations environnantes et ainsi proposer les perspectives pour sa conservation et l'utilisation durable de ses ressources forestières.

Dans cette étude, nous cherchons à répondre à la question de recherche suivante : L'identification des SE et des espèces floristiques importantes pour les SE d'approvisionnement sont-elles affectées par la différence sociale et régionale ?

Les objectifs spécifiques de la présente étude sont :

- Identifier les services écosystémiques de la forêt identifiés et priorisés par les communautés locales et étudier si elles diffèrent selon les stratégies de subsistance ou la région naturelle;
- Evaluer s'il y a des différences entre les deux groupes sociaux en ce qui concerne la dépendance ou l'identité de lieu avec la forêt ;
- Déterminer si les différences sociales ou régionales affectent la sélection des espèces forestières les plus importantes ;
- Identifier les espèces végétales dont la conservation est préoccupante qui sont utilisées par les communautés locales et les stratégies alternatives de leur gestion et leur conservation.

I.5. Intérêt de l'étude

Cette recherche fait partie des premières études sur la perception des communautés locales en ce qui concerne les services écosystémiques au Burundi et va contribuer à montrer l'importance d'intégrer la population locale dans la conservation des zones protégées pour une meilleure gestion des écosystèmes et la pérennisation de leurs services. Elle oriente les efforts de conservation des aires protégées et des forêts de montagne en intégrant les communautés locales. On espère que cette recherche aidera à attirer l'attention sur l'évaluation des SE, sur le plan social et économique, des écosystèmes protégés du Burundi en général et sur la nécessité d'étudier les produits forestiers non ligneux davantage.

CHAPITRE II. GENERALITES SUR LES SERVICES ECOSYSTEMIQUES

II.1. Concept des services écosystémiques

Le concept des services écosystémiques a été créé par les écologistes pour montrer la dépendance de la société vis-à-vis des écosystèmes, et a été consolidé dans l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire (MEA, 2005). Depuis lors, ce concept a été rapidement adopté pour informer les décideurs politiques et les gestionnaires des écosystèmes sur le lien entre les fonctions des écosystèmes et le bien-être humain (Chaudhary *et al.,* 2015; Fisher *et al.,* 2009; IPBES, 2019; Martín-López *et al.,* 2012). Pour mieux expliquer ce concept des services écosystémiques, plusieurs définitions ont été fournies par différents chercheurs. Selon Fisher *et al.* (2009), les définitions couramment utilisées pour informer les décideurs politiques et les gestionnaires des écosystèmes sur les liens entre les fonctions des écosystèmes et le bien-être humain sont les suivantes :

- Les services écosystémiques correspondent aux conditions et processus à travers lesquels les écosystèmes et les espèces qui les composent, entretiennent et satisfont la vie humaine (Daily, 1997) ;
- Les biens et services écosystémiques correspondent aux avantages que les populations humaines tirent, directement ou indirectement, des processus ou fonctions écologiques (Costanza *et al.,* 1997) ;
- Les services écosystémiques sont les bénéfices que les humains tirent du fonctionnement des écosystèmes (MEA, 2005).

Mais, même après la définition fournie par le MEA, les chercheurs ont proposé d'intégrer d'autres aspects pour mieux expliquer ce concept. Par exemple, Halliday et Glaser (2011) ont proposé d'inclure dans la définition des services écosystémiques une dimension sociale en suggérant d'utiliser le terme « services socioécologiques ». Ces derniers indiquent qu'un système socioécologique est composé d'un ensemble des êtres vivants, humains et non humains, organisés dans un espace géophysique donné. Très récemment, et bien que critiquer, il a été proposé de modifier la définition des services écosystémiques par la contribution de la nature aux peuples (Díaz *et al.,* 2018).

Les services écosystémiques (SE) peuvent être considérés comme des flux dérivés du capital naturel (OBPE, 2016). Dans cette optique, un écosystème peut être considéré comme un

stock de capital naturel fournissant plusieurs biens et services écosystémiques qui bénéficient à une variété de groupes sociaux (OBPE, 2016). Le maintien de ce stock permet une fourniture durable des flux de l'écosystème et la pérennité des services écosystémiques pour le bien-être actuel et futur de l'homme (IPBES, 2019; TEEB, 2010). En effet, la qualité et la quantité de ces services dépendent fortement de la résilience des écosystèmes et du maintien de la biodiversité (Massicotte, 2012). Malheureusement, ces biens et services sont dégradés par les actions humaines à cause de l'usage excessif des ressources par la population (Benayas et Bullock, 2012; De Groot *et al.,* 2012; Locatelli *et al.,* 2017; Pramova *et al.,* 2016).

En 2005, le Millenium Ecosystem Assessment (MEA) a rapporté que plus de 60% (15 sur 24) des services écosystémiques évalués, ont été dégradés suite aux activités humaines ou sont utilisés de manière non durable. Cela est dû à l'explosion démographique et la croissance économique qui ont entrainé une demande accrue de ressources naturelles (IPBES, 2019; OBPE, 2017). Constituant un conflit avec la nature, elle est devenue une entrave à la gestion durable des écosystèmes naturels. Cette explosion démographique est également la cause majeure de la dégradation, la fragmentation, la conversion et la surexploitation des écosystèmes naturels. A cela s'ajoute la pollution, l'expansion des espèces exotiques envahissantes et le changement climatique (IPBES, 2019). Tous ces facteurs ont affecté les services écosystémiques provoquant ainsi des dommages sans répit. Ces derniers ont un impact sur la durabilité et la survie de la biosphère (Chittapur et Patil, 2017; De Groot *et al.,* 2012).

Malgré que les modifications des écosystèmes affectent le flux des services écosystémiques, les interventions dans la politique de gestion peuvent être conçues au moins pour restaurer partiellement les écosystèmes et leur contribution au bien-être humain (Locatelli *et al.,* 2017).

II.2. Classification des services écosystémiques

La classification des services écosystémiques émise dans le cadre de l'évaluation des écosystèmes du millénaire (MEA, 2005) est plus admise par la communauté scientifique et politique pour structurer les évaluations des SE (Binet *et al.,* 2016). Cette classification est basée sur le lien explicite entre les services écosystémiques et le bien-être humain (Thompson *et al.,* 2012; Turner *et al.,* 2007).

Elle a également mis en évidence le fait que la biodiversité est étroitement liée à l'offre d'un grand nombre de ces services (TEEB, 2010; Thompson *et al.*, 2012). En effet, la stabilité et la productivité des écosystèmes qui fournissent les SE dépendent à la fois de la richesse de la biodiversité et de ses qualités fonctionnelles qui constituent une assurance de résilience des écosystèmes (Dupras, 2014; Massicotte, 2012). L'ensemble des SE inclut à la fois les bénéfices matériels et non matériels provenant des écosystèmes dans leur état naturel ou modifié par les actions anthropiques (MEA, 2005).La classification fournie par le MEA subdivise tous les SE en quatre catégories dont :

- Les services d'approvisionnement ;
- Les services de régulation ;
- Les services culturels ;
- Les services de soutien.

II.2.1. Services d'approvisionnement

Les services d'approvisionnement résultent des processus et fonctions écosystémiques qui fournissent des biens et des produits que les humains obtiennent et dont ils ont besoin pour leur bien-être (GTEINC, 2017). Ce sont les biens et produits que la population peut prélever directement dans un écosystème d'où leur appellation « services de prélèvements ou produits des écosystèmes » (Massicotte, 2012).

Ils comprennent entre autres les fibres, les produits alimentaires, les champignons, ainsi que des matériaux tels que le bois, le combustible (bois énergie), les ressources génétiques, les plantes médicinales, les ressources ornementales (peaux, coquillages, fleurs), les matériaux de construction…(MEA, 2005).

II.2.2. Services de régulation

Les services de régulation sont des services issus des processus et fonctions écosystémiques qui régulent tous les aspects de l'environnement et assurent les conditions de sécurité et d'habitat dont les humains ont besoin (GTEINC, 2017). Ils incluent la régulation de la qualité de l'air, la régulation du climat et la séquestration du carbone, la régulation du cycle de l'eau, le contrôle de l'érosion, la purification de l'eau, la régulation des déchets organiques et des polluants.

Ils incluent également la régulation de certaines maladies grâce aux changements dans les écosystèmes, qui peuvent modifier l'abondance des pathogènes en régulant la fréquence des vecteurs de maladies (MEA, 2005). Dans cette catégorie, se trouve également la fonction de pollinisation, la protection contre les tempêtes et les inondations ainsi que la prévention des risques naturels (Costanza *et al.*, 2011).

II.2.3. Services culturels

Les services culturels sont issus des processus et fonctions écosystémiques qui contribuent au bien-être spirituel, psychologique et physiologique, au savoir et à la créativité des humains (GTEINC, 2017). Cette catégorie de SE comprend l'ensemble des bénéfices non-matériels comme les cérémonies spirituels et religieux, l'offre d'emploi, les systèmes de connaissance et d'éducation, la source d'inspiration, l'esthétique, le renforcement des relations sociales, les valeurs patrimoniales et identité culturelle, les loisirs et l'écotourisme, le développement cognitif, la santé psychologique et physique et le bien-être ainsi que le sentiment d'appartenance à un lieu (GTEINC, 2017; MEA, 2005).

II.2.4. Services de soutien

Les services de soutien ou de support comprennent les fonctions et processus de base nécessaires à la production d'autres services en créant le milieu biologique favorable, et se distingue des autres puisqu'ils englobent les services dont résultent les services des autres catégories (MEA, 2005). Elle est donc la base du fonctionnement de tous les biens et services écologiques. En effet, cette catégorie permet à la biodiversité de générer des biens et services utiles directement à l'être humain (Dupras, 2014).

Dans cette catégorie se trouve les services qui maintiennent les processus basiques des écosystèmes comme la formation des sols, le recyclage des nutriments, la production primaire de la biomasse, le support de l'habitat (Chittapur et Patil, 2017; MEA, 2005).

Cette catégorisation des SE conduit à une définition plus large de ces services, tout en montrant leur contribution au bien-être humain. Même sans aucune évaluation, une liste explicite des services dérivés d'un écosystème peut contribuer à assurer une reconnaissance appropriée de leur importance (Costanza *et al.*, 2011).

II.3. Relations entre les services écosystémiques et le bien-être humain

Selon le MEA, trois types de services écosystémiques parmi les quatre ci-haut cités contribuent directement au bien-être humain (Figure 2.1) à savoir : les services d'approvisionnement, les services de régulation, et les services culturels.

Outre ces trois types, les services d'auto-entretien ou de soutien comprennent les services qui sont nécessaires à la production de ces trois services. L'homme dépend des biens et services de la nature selon cinq composantes essentielles du bien-être humain à savoir : la sécurité, les éléments de base pour une bonne vie, la santé, les bonnes relations sociales et la liberté de choix et d'action.

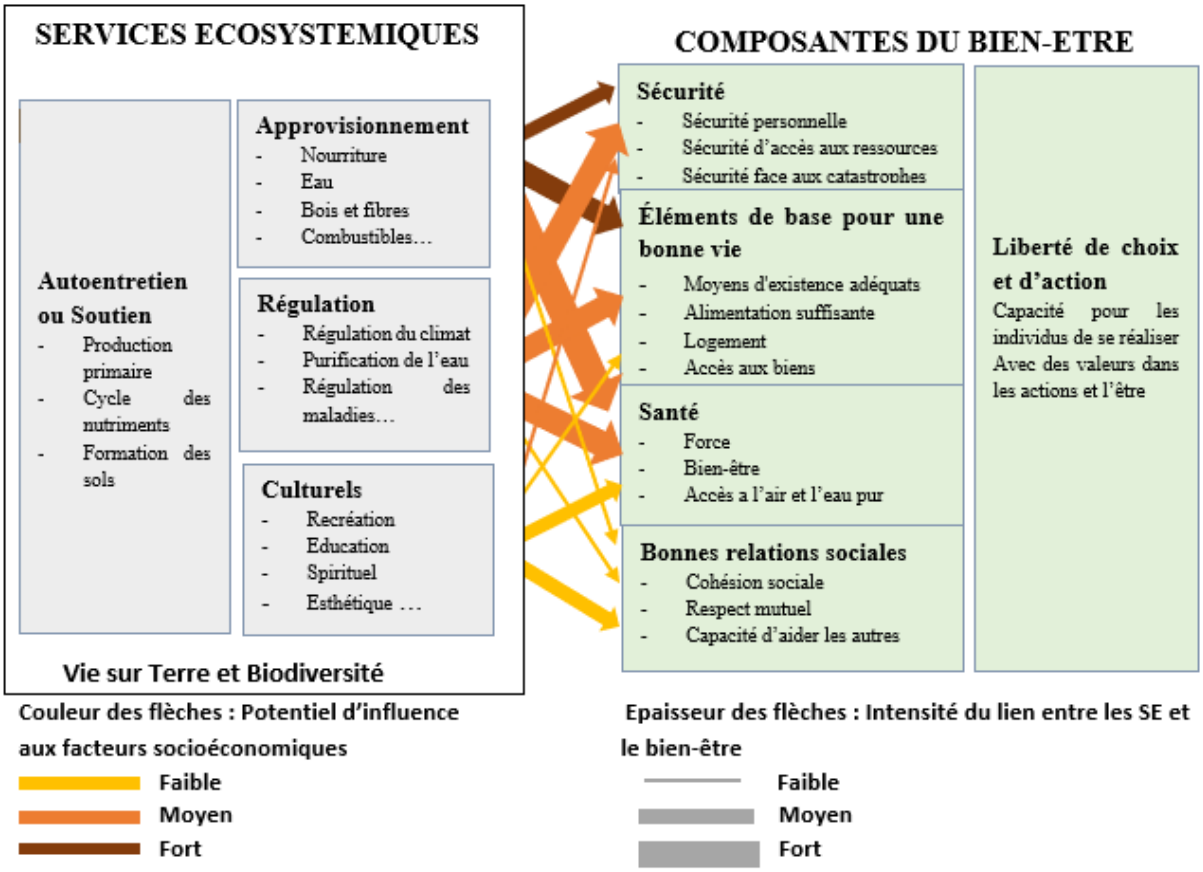


Figure 2.1. Relation entre les services écosystémiques et le bien-être humain

Source : (MEA, 2005)

Le potentiel d'influence et l'intensité du lien des SE sur le bien-être humain varient en fonction des écosystèmes et des régions (MEA, 2005).

Divers travaux ont fourni des conseils sur la manière dont cette relation entre les services écosystémiques et le bien-être de l'homme peut être évalué pour soutenir les politiques et les prises de décision stratégiques (IPBES, 2019; OBPE, 2014a; TEEB, 2010; Turner et Daily, 2008).

II.4. Méthodes d'évaluation des services écosystémiques

L'évaluation des écosystèmes pour le millénaire a fourni trois manières d'évaluer les SE à savoir : l'approche économique, écologique et socioculturel(MEA, 2005).Chaque approche a ses propres méthodes pour déterminer les valeurs des SE. Ces valeurs peuvent être numériques, une description des caractéristiques d'écosystèmes, des considérations économiques, une description afférente à la santé ouune description des valeurs socioculturelles(GTEINC, 2017).

II.4.1. Approche économique

L'analyse économique (en termes de monnaie) des biens et services écosystémiques met en évidence la réelle contribution du patrimoine naturel à la richesse des communautés (TEEB, 2010).Ce point de vue fournit une compréhension des conséquences économiques mesurables lorsque les écosystèmes sont dégradés et lorsque le bien-être humain est modifié à cause de la diminution ou de l'augmentation de l'accès aux avantages offerts par les écosystèmes (MEA, 2005). L'évaluation de l'ensemble des coûts que la société doit assumer pour des SE perdus ou détériorés, en l'occurrence l'indemnisation, l'atténuation, l'assainissement ou le remplacement est une composante principale de l'évaluation (Chan et al., 2012). Il est donc nécessaire de cerner les incidences économiques importantes et de donner une orientation de l'importance que la société accorde aux SE sur le plan monétaire.

II.4.2. Approche écologique

Le point de vue écologique fournit une compréhension des mesures des structures, des processus et des fonctions biophysiques des écosystèmes qui produisent les SE. De telles informations sont cruciales pour la gestion aux fins d'une utilisation durable et de la conservation de la biodiversité. Il est également important de guider les décisions qui auront des impacts sur la résilience des écosystèmes, la durabilité des services écosystémiques et la survie sur terre (GTEINC, 2017).

II.4.3. Approche Socioculturelle

Un aspect socioculturel fournit une compréhension du rôle que jouent les humains dans la production, l'exploitation et l'épuisement des SE par leurs actions, et il est essentiel pour guider la gestion environnementale et les décisions au même titre que les points de vue écologique et économique (GTEINC, 2017).Ainsi, une compréhension approfondie de la façon dont les gens perçoivent, acquièrent et utilisent les SE peut contribuer à influencer la conformité des comportements aux prescriptions de la gestion et des politiques.Quelques variables principales pour l'évaluation du point de vue socioculturel comprennent (1) l'accès d'individus et de groupes sociaux aux SE ; (2) la façon dont les gens interagissent avec l'environnement, surtout les choix qui provoquent ou atténuent le changement dans les écosystèmes par l'entremise du comportement informel, formel et institutionnel ; et (3) l'importance de différents SE pour des gens différents selon les cultures ou le niveau de vie (Chan et al., 2012).

Auparavant, la plupart des travaux de recherche en matière de SE ont été orienté vers une évaluation écologique et/ou économique avec très peu d'études utilisant une approche socio-culturelle (Cuni-Sanchez et al., 2016). Actuellement, on reconnaît de plus en plus l'importance d'inclure les critères socioculturelles dans l'évaluation des SE (Scholte *et al.,* 2015), notamment pour que les projets de conservation soient couronnés de succès (Bidegain *et al.,* 2019; Kari and Korhonen-Kurki, 2013; Kovács *et al.,* 2015).L'évaluation socioculturelle des SE utilise des méthodes de recherche issues des sciences sociales (par exemple, des entretiens), valorise les SE en termes non monétaires (par exemple, les perceptions) et fait explicitement des parties prenantes le point central de la recherche (Orenstein and Groner, 2014). Elle permet d'identifier les différences de perception entre les groupes de parties prenantes (Bidegain *et al.,* 2019; Iniesta-Arandia *et al.,* 2014), ce qui est particulièrement pertinent dans les zones où les populations locales ont des stratégies de subsistance différentes (Cuni-Sanchez et al., 2019a; b).

L'évaluation socioculturelle des SE peut également compléter et accroître la valeur des approches traditionnelles d'évaluation économique et écologique des SE, car elle permet d'identifier les SE culturelles (Orenstein and Groner, 2014)et de comprendre l' « attachement au lieu » des communautés locales (Cundill *et al.,* 2017).L'attachement au lieu peut être défini comme le lien entre les personnes et un lieu spécifique (Altman et Low, 1992; Williams *et al.,* 1992)et peut être divisé en deux composantes : l'identité du lieu et la

dépendance du lieu (Raymond *et al.,* 2010).L'identité du lieu est liée à des pratiques culturelles telles que certaines cérémonies, la cohésion et la responsabilité sociales, le sentiment d'appartenance à un territoire revendiqué et le lien entre le territoire revendiqué et l'histoire familiale et l'identité individuelle (Cundill *et al.,* 2017).

La dépendance à l'égard du lieu est associée aux possibilités qu'offre le lieu rattaché pour répondre aux besoins humains, notamment la sécurité alimentaire, la sécurité physique et d'autres aspects du bien-être matériel. Les populations locales ayant des stratégies de subsistance différentes peuvent présenter des différences importantes dans leur attachement au lieu avec les écosystèmes (par exemple les forêts)(Cuni-Sanchez *et al.,* 2019b).

Contrairement aux évaluations des SE, l'utilisation de l'approche socioculturelle sur les espèces de plantes sauvages (ethnobotanique, ethnomédecine, fruits et légumes sauvages comestibles) est répandue (Assogbadjo et al., 2012; Sop et al., 2012) et elle est de plus en plus utilisée dans le domaine de l'utilisation des animaux sauvages (Batumike et al., 2020). La détermination des modes d'utilisation des plantes ou des animaux sauvages peut compléter l’évaluation des SE, car elle peut aider à identifier d'autres stratégies de subsistance potentielles pour les communautés vivant à proximité des zones protégées (Cuni-Sanchez et al., 2016 ; 2019b).

CHAPITRE III. MATERIEL ET METHODES

III.1. Présentation du Parc National de la Kibira et ses environs

III.1.1. Situation géographique

Le Burundi est localisé au Centre-Est de l'Afrique entre la République Démocratique du Congo à l'Ouest, la Tanzanie au Sud et à l'Est et le Rwanda au Nord. Le Parc National de la Kibira (PNK) est situé dans le Nord-Ouest du Burundi. Il occupe la partie septentrionale de la crête Congo-Nil, qui se prolonge au Rwanda jusqu'au lac Kivu comme bordure orientale du Rift Albertin et constitue la ligne de partage des eaux entre les bassins hydrologiques du fleuve Congo et du fleuve Nil (OBPE, 2014b). Le PNK constitue le plus grand massif forestier du Burundi et s'étend du Sud au Nord à partir de Bugarama jusqu'à la frontière avec le Rwanda sur une longueur d'environ 80 km et une largeur moyenne de 8 km avec une superficie de plus ou moins 40.000 ha (UICN, 2011). Le PNK est contigu à la forêt de Nyungwe au Rwanda, et ensemble ils forment un bloc de forêt montagnarde de 130 000 ha (BirdLife International, 2020).Son altitude varie de 1600 à 2666 m(Arbonier, 1996) et les précipitations annuelles, entre 1400 et 2000 $mm.an^{-1}$(BirdLife International, 2020).

Le PNK se trouve à cheval entre quatre provinces du Burundi qui sont du Sud au Nord : Muramvya, Bubanza, Kayanza et Cibitoke (Figure 3.1). Il s'étend entre 2°36' et 3°17'latitude Sud et les méridiens 29°12' et 29°39' longitude Est (OBPE, 2018). Le PNK est également divisé en quatre secteurs (OBPE, 2014b) qui sont :

- Secteur Teza : 5794 ha (Muramvya) ;
- Secteur Musigati : 15424 ha (Bubanza) ;
- Secteur Rwegura : 12423 ha(Kayanza) ;
- Secteur Mabayi : 6359 ha (Cibitoke).

La présente étude a été menée dans les secteurs Rwegura, Musigati et Teza, précisément dans quatre communes environnant le PNK dont la commune Muruta, Kabarore, Musigati et Bukeye.

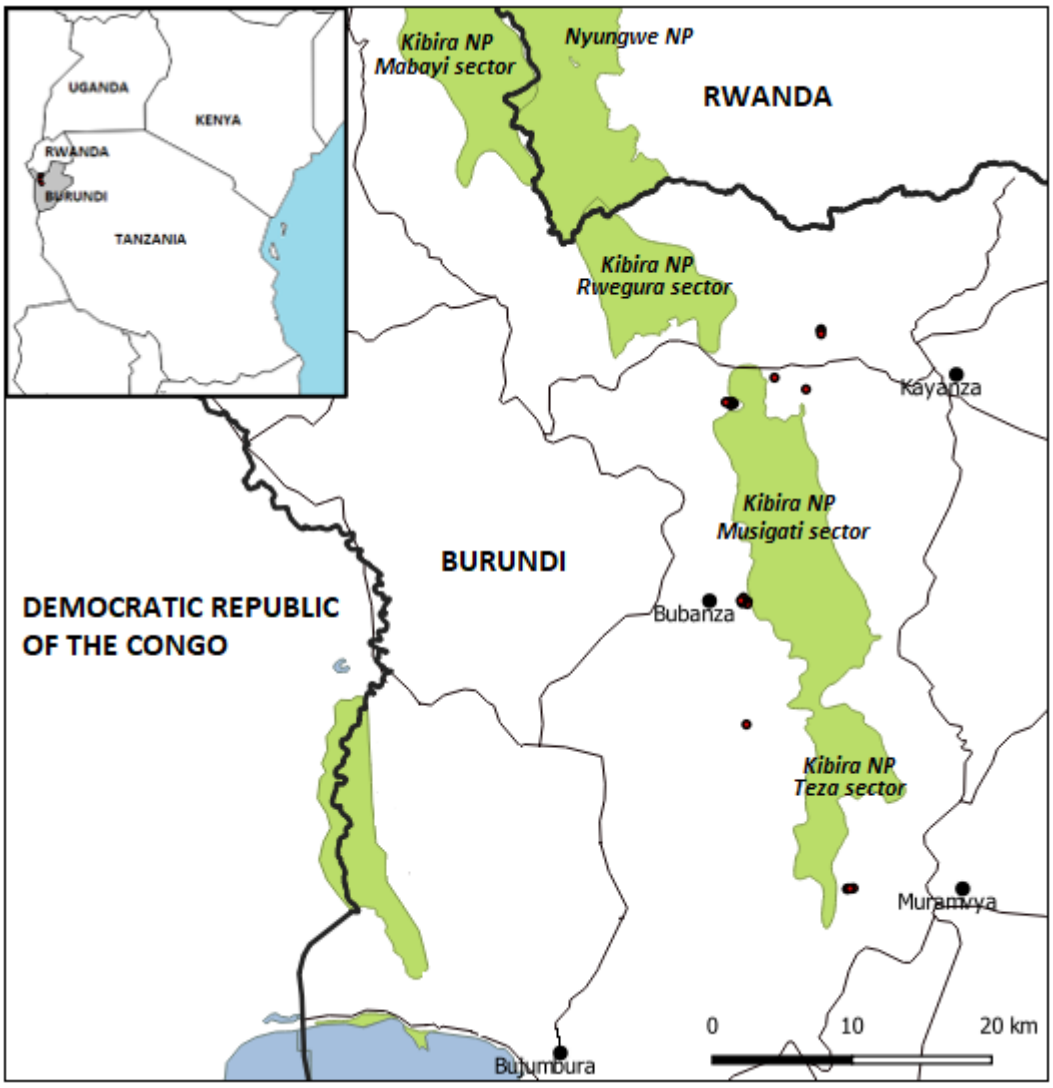


Figure 3.1. Carte de localisation de la zone d'étude autour du Parc National de la Kibira contiguë au Parc National de Nyungwe

Les routes principales sont sous forme de lignes grises et les endroits où les discussions de groupe ont été menées sont représentés par de petits cercles noirs à fond rouge.

Il est important de signaler que plusieurs villages échantillonnés apparaissent comme un seul point sur la carte car ils sont situés à proximité les uns des autres.

III.1.2. Importance du PNK pour l'économie burundaise et le bien-être de sa population

Le PNK est considéré comme « château des eaux du Burundi », générant plus de deux tiers des eaux du Burundi et plus de la moitié de l'énergie hydroélectrique utilisée dans tout le pays (Ntahuga, 2014). Il se trouve parmi les aires de captage d'eau pour les bassins du Congo et du Nil (OBPE, 2014b). La plupart des rivières importantes du pays ainsi que de nombreux

fleuves prennent source dans ce massif forestier (Nzigidahera, 2006)(Figure3.2b). En plus, le barrage hydro-électrique de Rwegura, le plus grand au niveau national, est alimenté par les eaux qui proviennent de la forêt de la Kibira (OBPE, 2018b).

Le massif forestier de la Kibira entretient également les conditions hydrologiques essentielles pour l'agriculture du pays surtout dans ses environs, en permettant la production de l'eau pour l'irrigation (Figure 3.2a). Ce massif contribue également à la prévention des inondations, des éboulements et glissements de terrains dans l'intérêt de l'agriculture sur les collines et dans les marais (OBPE, 2014b).

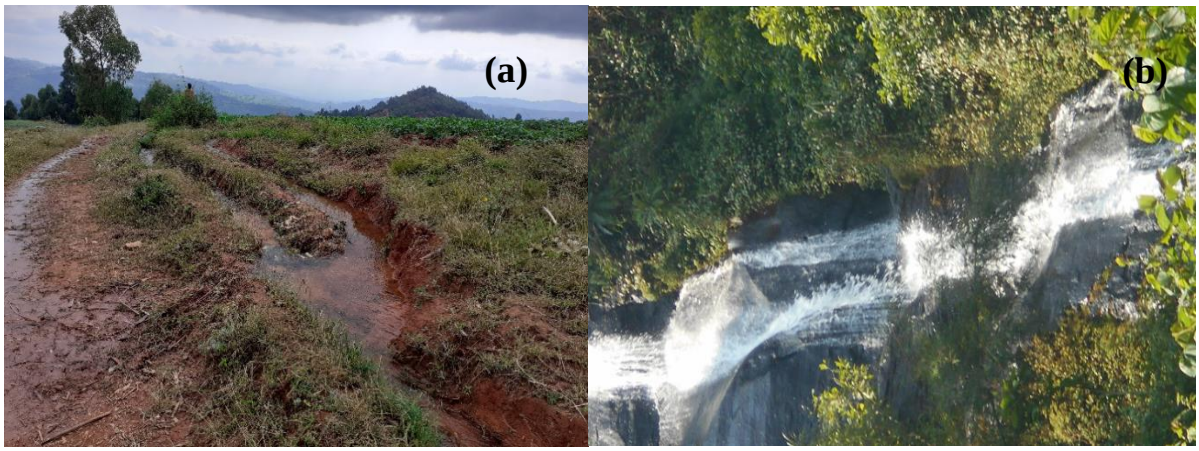


Figure 3.2. Illustration des cours d'eaux provenant du Parc National de la Kibira et souvent utilisées pour l'agriculture durant la saison sèche sur les collines riveraines.

(Photos prises par Ndayizeye le 22/09/2019)

(a) *représente des eaux d'irrigation des champs dans l'une des localités environnantes du PNK et (b) représente un site de chute d'eaux à l'intérieur du parc*

Le PNK joue un rôle écologique primordial pour toutes les zones environnantes, en particulier pour la plaine de l'Imbo et les plateaux situés en contrebas, pour lesquels ce milieu protégé sert de régulateur des eaux et du climat (http://bi.chm-cbd.net/biodiversity/biodiversite-du-burundi/biodiversite-des-milieux-naturels/copy_of_parc-national-de-la-kibira).

Il permet l'approvisionnement en eau d'une grande partie des terres arables, la conservation des sols et surtout la régulation des rivières, afin d'augmenter les surfaces irriguées dans la plaine de l'Imbo. Il évite ainsi le débordement des rivières et la pollution excessive du lac Tanganyika (Nzigidahera, 2006).

III.1.3. Impact des activités humaines sur les ressources du PNK

La dégradation de la Kibira est principalement liée à la démographie et est très accrue dans les communes riveraines les plus peuplées. En effet, la population riveraine du PNK est importante et inégalement répartie. Certaines communes riveraines de la forêt ont une densité relativement élevée (Nzigidahera, 2006). L'impact de cette population sur les ressources naturelles du parc apparaît sous plusieurs angles dont les prélèvements du bois de chauffage (figure 3.4), bois de service, et d'autres produits forestiers qui entraînent des risques d'accidents comme des feux de brousse et la fragmentation du PNK (Nzigidahera, 2006).

Une autre menace importante qui pèse sur le PNK est l'exploitation des bambous comme le montre la figure 3.3. Selon Nzigidahera (2007), *Sinarundinaria alpina* (Poaceae) est l'une des ressources végétales les plus sollicitées particulièrement dans la province de Kayanza car c'est l'un des plus importants produits forestiers non ligneux utilisé dans diverses activités (construction des maisons, vanneries, meubles, instruments culturels, etc.).

Les Twa étant les membres les plus vulnérables de la société burundaise, ne possèdent quasiment pas de terre agricole et rarement des animaux domestiques. Ils vivent essentiellement de la forêt et restent les meilleurs artisans du bambou (commentaires du personnel du parc, 2019). Leur principale source d'argent est la vente de poterie dont l'argile est collectée illégalement à l'intérieur du parc ou dans les zones marécageuses. Ils vivent également de la vente de bambou ou de bois de chauffage prélevés dans le parc. Ils peuvent aussi gagner de l'argent grâce à des emplois de main d'œuvre chez les Autres du voisinage. En effet, durant le travail de terrain, nous avons constaté que chaque jour, certains Twa entraient dans le parc pour ramasser à la fois le bois de chauffage et les bambous qu'ils vendaient surtout aux Autres, soit dans l'entourage ou aux marchés tout en sachant qu'ils risquent l'emprisonnement.



Figure 3.3. Illustration de l'exploitation de *Sinarundinaria alpina* dans le Parc National de la Kibira

(Photo prise par Ndayizeye, le 21 Août 2019)



Figure 3.4. Illustration de la coupe de bois de chauffage dans le Parc National de la Kibira

(Photo prise à l'intérieur du Parc National de la Kibira par Ndayizeye, Le 20 Août 2019)

III.2. Méthodologie de collecte des données

Afin d'obtenir l'avis de la population environnante sur les biens et services écosystémiques que leur procure le PNK, nous avons organisé des discussions de groupe à partir du mois d'Août jusqu'en Septembre 2019. On a constitué des groupes de discussion (GD) sur quatre communes environnant trois secteurs du PNK : Rwegura, Musigati et Teza (Figure 3.1), à partir de la forêt jusqu'à une distance approximative de 5km.

Ces trois secteurs du PNK ont été retenu dans le but de comparer la perception des SE selon les régions naturelles du Burundi.

En effet, les communes environnant les secteurs Rwegura et Teza se trouvent dans la région naturelle de Mugamba tandis que celles du secteur Musigati sont localisées dans la région naturelle d'Imbo. Nous avons opté de comparer ces deux régions pour vérifier l'hypothèse selon laquelle la localité influence la perception des SE. Dans ces deux régions, les deux communautés concernées par notre étude, les Twa et les Autres cohabitent généralement sans aucune référence régionale. Les Twa ne possèdent généralement pas de terre à cultiver tandis que les Autres sont des agriculteurs et des éleveurs. Nous n'avons pas pu visiter le quatrième secteur du parc (Mabayi) en raison de contraintes budgétaire et de temps.

Nous avons réalisé quinze GD avec les Autres et dix GD avec les Twa, soit un total de 25 GD autour du Parc. Chaque GD était constitué de 5 à 10 personnes du village comprenant les femmes et les hommes ce qui nous a garantie la diversité d'usage de la forêt. Chez les Twa, le nombre de collines échantillonnées représente la majorité de leurs collines tandis que pour les Autres, elles ne représentent que 10% de leurs collines.

Pour les GD, nous avons constitué deux catégories selon les régions naturelles du Burundi dont la région de Mugamba et la région d'Imbo, et selon l'appartenance communautaire (Twa et Autres). Pour le groupe de la région de Mugamba, nous avons constitué environ 11 GD pour les enquêtes, un groupe constituant une unité d'échantillonnage. Pour le deuxième groupe de la région de l'Imbo, nous avons organisé 14 GD.

Pour évaluer la variation des services écosystémiques, un questionnaire essentiellement de type semi-ouvert a permis de recueillir les usages de la forêt par la population environnante de la Kibira sur base des questions préalablement formulées sur une fiche d'enquête basée sur la méthodologie utilisée par Cuni-Sanchez et al. (2019).

Ce questionnaire d'orientation (**Annexe 1**) portait sur les produits prélevés de la forêt, d'autres avantages de la forêt pour les communautés locales, les espèces végétales utilisées ou prélevées pour diverses fins, les changements observés dans le milieu dans les dix dernières années ainsi que les propositions des mesures de conservation de la forêt.

Tout d'abord, les administrateurs des quatre communes sélectionnées (Muruta, Kabarore, Musigati et Bukeye) ont été contactés pour être au courant de l'objectif de la présente étude. Par la suite, les participants aux GD ont été informés du but de l'étude qui était de mieux comprendre l'importance de la forêt pour les communautés locales.

Ensuite, les discussions se sont concentrées sur l'évaluation de l'importance de la forêt, y compris la liste de tous les avantages matériels et non matériels (question ouverte, sans limites des avantages à citer). Troisièmement, il leur a été demandé d'identifier et de classer trois avantages les plus importants pour eux en tant que groupe en indiquant les raisons de leurs choix. Quatrièmement, il a été question de décrire leur "attachement" à la forêt, en le décrivant dans leurs propres mots. Cinquièmement, il a été demandé aux participants d'identifier les espèces forestières qu'ils considèrent comme les plus importantes pour les services d'approvisionnement tel que : le bois de chauffage, la construction, la médecine, les fruits et légumes sauvages ainsi que l'impact de cette utilisation sur la flore du PNK. Nous avons demandé également aux participants de décrire la disponibilité des espèces citées pour savoir si les espèces sont disponibles en quantité et faciles à trouver. La présence de ces espèces dans le parc a été vérifiée à l'aide de la littérature (Buyck et Nzigidahera, 1995; Habiyaremye et Nzigidahera, 2016; Hakizimana *et al.*, 2016; Reekmans et Niyongere, 1983) et des échantillons d'herbiers ont été récoltés pour certaines espèces.

Les noms scientifiques des espèces de plantes mentionnées dans les GD ont été déterminés à partir d'échantillons de plantes prélevées dans le PNK et transportées à l'Herbarium de l'Université du Burundi et/ou au Jardin botanique de Meise (Bruxelles) pour identification (**Annexe 2**). Un permis d'exportation a été obtenu pour le transport des échantillons vers la Belgique. Chaque herbier était accompagné d'un échantillon génétique sur Silicagel qui a été déposé dans les deux herbarium.

Nous avons sélectionné des collines des Autres situés à proximité de celles des Twa pour permettre la comparaison des résultats entre les communautés. Le pourcentage limité du nombre de collines a été dicté par les contraintes budgétaires et de temps.

Les noms vernaculaires des espèces végétales mentionnées dans les GD ont été associés aux noms scientifiques. Seuls six espèces de plantes citées n'ont pas pu être identifiées.

Afin de déterminer si les communautés locales utilisaient des espèces végétales dont la conservation est préoccupante, l'état de conservation de toutes les espèces mentionnées dans les GD a été vérifié sur la liste rouge de l'UICN (UICN, 2019). La nomenclature des plantes a suivi la base de données sur les plantes africaines «African Plant Database » (version 3.4.0).

III.3. Analyse des données

Lors des DG, les participants ont identifié les avantages de la forêt et les ont cités en Kirundi. Ceux-ci ont ensuite été traduits en français et regroupés selon la classification des catégories de SE de l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire (MEA, 2005), comme cela a été fait ailleurs (Cuni-Sanchez et al., 2019a; b). Par exemple, "la forêt attire les pluies" est devenue une régulation du microclimat. L'abri pendant le conflit a été considéré comme un service d'approvisionnement, car il s'agit du domaine physique utilisé pour se cacher (Cuni-Sanchez et al., 2019b). Les données de tous les GD de chaque communauté (Twa/autres) ont été compilées avec MS Excel selon les catégories d'informations et les réponses ont été rapportées en termes de pourcentage de GD de chaque communauté : par exemple, 30% des Twa ont rapporté un SE, se référant à ce SE cité dans 3 des 10 GD Twa effectués.

Pour déterminer la similarité dans l'identification des SE entre les différents GD des deux régions, nous avons fait recours à une classification ascendante hiérarchique couplée à une analyse factorielle de correspondance (AFC) sur base d'un tableau de type présence-absence.

On considère que les trois SE les plus importants pour chaque groupe sont ceux qui ont le plus souvent été classés premier, deuxième et troisième dans les GD. Les informations de chaque groupe (Twa ou Autres) ont été également compilées par secteur pour comparer les deux régions naturelles (Imbo et Mugamba).

L'attachement au lieu a deux composantes : l'identité du lieu et la dépendance du lieu. En ce qui concerne « l'identité du lieu », nous avons relevé des mentions de pratiques telles que les cérémonies qui se déroulent uniquement dans la forêt, les liens entre la cohésion sociale et la responsabilité à l'égard de la forêt, le sentiment d'être "chez soi" dans la forêt et le lien entre la forêt et l'histoire familiale, selon les catégories utilisées par Cundill et al. (2017).

Plus le nombre de ces aspects clés est important, plus l'identité au lieu est élevée. Pour la dépendance à l'égard du lieu, nous nous sommes référés au nombre de SE forestier d'approvisionnement cités par les deux groupes.

Pour chaque SE d'approvisionnement considéré et chaque groupe (Twa ou Autres), nous avons calculé le nombre d'espèces mentionnées, et le nombre de fois où chaque espèce a été mentionnée. Les espèces les plus fréquemment mentionnées pour un SE donné ont été considérées comme les plus importantes.

L'analyse de la variance (Anova) a été également réalisée pour déterminer l'influence de l'appartenance sociale et/ou régionale sur l'identification des espèces végétales mentionnées. Ce test s'est fait en considérant les différents types de services d'approvisionnement : construction, médecine, bois de chauffage, légumes et fruits. L'homoscédasticité (test de comparaison de variance de Levene ou de Bartlett) et la distribution normale de résidus (Shapiro test) ont été vérifiés avant l'application de l'Anova et le post anova. L'ensemble des tests a été fait à l'aide du logiciel R 3.6.2. La significativité de l'ensemble des tests était jugée au seuil de <5 %.

CHAPITRE IV. RESULTATS ET DISCUSSION

IV.1. Résultats

IV.1.1. Identification des services écosystémiques et classement par importance

Les Twa ont identifié 29 SE et les Autres (Hutu et Tutsi) 25 SE du PNK. Parmi ces SE, 22 sont cités par tous ces deux groupes (Tableau 4.1). Outre les services d'approvisionnement, les participants ont également mentionné les services de régulation (par exemple, la régulation du microclimat), les services de soutien (par exemple, la formation des sols) et les services culturels (par exemple, l'identité). Les Twa et les Autres ont tous reconnu la valeur d'existence de la forêt, en soulignant qu'elle fournissait un habitat pour la faune. Ils ont également mentionné que la forêt constitue un abri pendant les conflits même si ce SE n'a pas été pris en compte dans les évaluations générales du MEA en 2005. Pour les trois SE les plus importants, les Twa ont cité respectivement le bois de chauffage, les légumes sauvages et les matériaux de construction tandis que les Autres ont mentionné la régulation du microclimat, le bois de chauffage et le bois de service/ purification de l'air.

Tableau 4.1. Services écosystémiques forestiers identifiés par les différents groupes

		Twa	**Autres**
Nombre de SE cités		29	25
Approvisionnement	Matériaux de construction	100%	100%
	Bois de chauffage	100%	100%
	Fruits sauvages	100%	100%
	Légumes sauvages	100%	100%
	Médicaments	100%	100%
	Bois de service	70%	87%
	Fourrage (herbes)	70%	80%
	Miel	60%	27%
	Minerais (argile)	60%	-
	Artisanat (ex : paniers)	50%	67%
	Herbes pour la poterie	50%	-
	Refuge pendant les conflits	30%	13%
	Champignons	30%	7%
	Eau	30%	7%
	Viande de brousse	10%	7%
	Eaux thermales	10%	-
	Plantes utilisées comme parfum	10%	-
	Ressources ornementales	10%	7%
	Litière	-	13%
	Charbon	-	7%
Régulation/Soutien	Régulation du microclimat	90%	100%
	Purification de l'air	100%	100%
	Contrôle de l'érosion	50%	60%
	Habitat pour la biodiversité	40%	33%
	Pollinisation	20%	20%
	Formation du sol	10%	33%
	Contrôle des insectes nuisibles	-	7%
Culturel	Identité de mon peuple	70%	-
	Récréation	50%	-
	Tourisme	30%	26,7%
	Maison	20%	-
	Esthétique	10%	13%

Les valeurs se réfèrent au pourcentage de GD ayant cité un service écosystémique. Pour Twa n=10 GD, pour les Autres n=15 GD.

On n'a pas noté une grande différence entre les différents groupes sociaux et régionaux en ce qui concerne les services écosystémiques mentionnés dans le GD.

Certains GD qui n'appartiennent pas dans le même groupe social (Twa ou Autres) ou dans la même région naturelle ont plus de similarité que ceux qui se trouvent dans la même localité ou communauté. L'identification et la hiérarchisation des services écosystémiques n'est pas influencée par l'appartenance régionale (Fig.4.1 et 4.2).

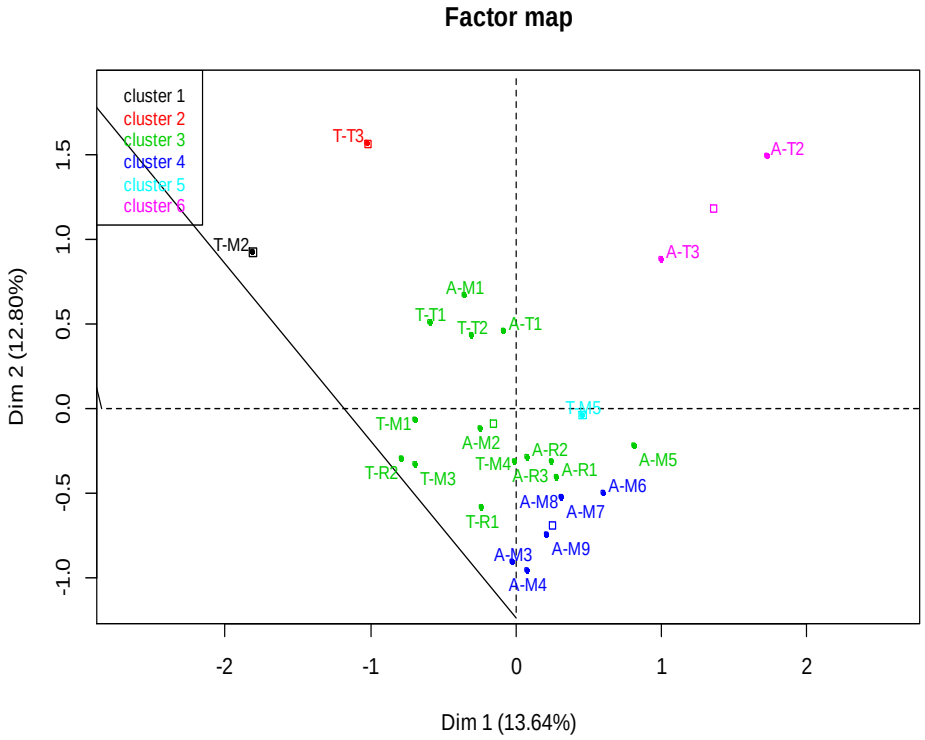


Figure 4.1. Distribution des GD en différents groupements selon le nombre de SE mentionnés

Le premier caractère représente le groupe social (T : Twa, A : Autres) et le caractère suivant montre le secteur d'échantillonnage (T : Teza, M : Musigati, R : Rwegura). Par exemple T-T signifie groupe de discussion des Twa dans le secteur Teza.

La variabilité entre les GD selon leur identification des services écosystémiques est de 26,44 %, ce qui montre qu'il n'y a pas une grande différence des services écosystémiques mentionnés entre les GD des groupes sociaux et régionaux. Ce pourcentage de variation entre les groupes est très bas et ne montre pas une correspondance nette d'un groupe à sa région ou son appartenance sociale. Les GD similaires se trouvent dans la même classe et la plupart est composée de différents groupes sociaux et/ou régionaux.

Trois groupes de SE qui contribuent directement au bien-être de la population ont été distingués : SE d'approvisionnement, SE culturels et SE de régulation. Parmi ces catégories,

20 SE d'approvisionnement ont été cités dont 18 par les Twa et 16 par les Autres. En second lieu 5 SE de régulation ont été identifiés dont 4 par les Twa et 5 par les Autres. Troisièmement, 5 SE culturels ont été cités dont 5 par les Twa et 2 par les Autres.

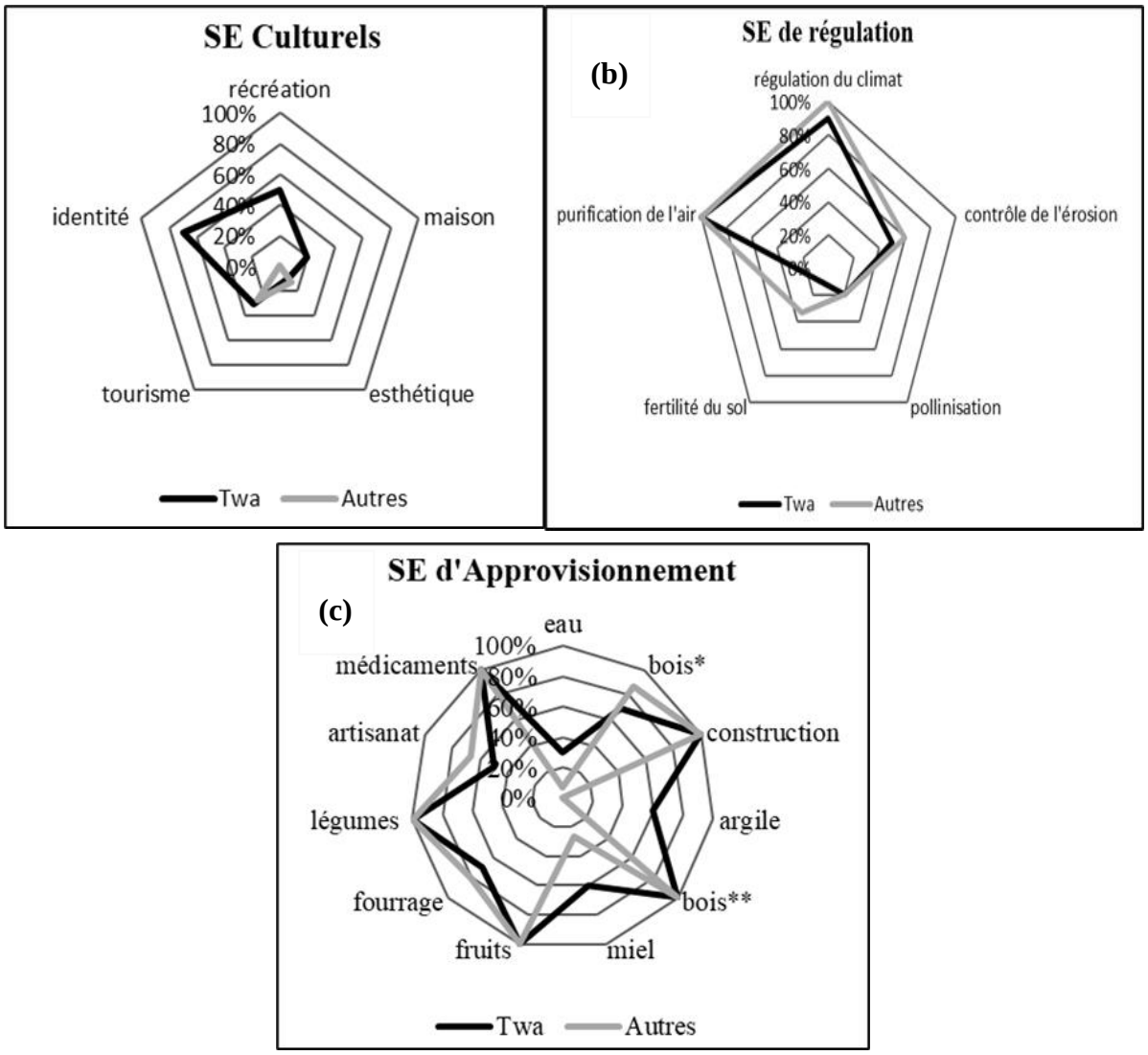


Figure 4.2. Nombre de fois (en pourcentage) qu'un service écosystémique a été mentionné par chaque groupe (Twa/ Autres) : (a) SE d'approvisionnement, (b) SE culturels et (c) SE de régulation

Notez que bois*= bois de service, bois**=bois de chauffage. Les valeurs se réfèrent au pourcentage de GD qui ont cité un service écosystémique. Pour Twa n=10 GD, pour les autres n=15 GD.

En prenant en compte le SE les plus cités, on a obtenu 11 SE d'approvisionnement et pour SE culturels et les SE de régulation nous avons utilisé 5 SE les plus cités. En ce qui concerne la perception culturelle de la forêt et de certains SE d'approvisionnement comme le miel,

l'argile et l'artisanat, on trouve une différence entre les groupes des Twa et ceux des Autres. Par exemple les Twa ont priorisé l'argile avec 60% de GD alors qu'aucun groupe des Autres n'a cité l'argile comme SE du PNK.

IV.1.2. Identité et dépendance au Parc National de la Kibira

Les Twa ont montré une forte « identité de lieu », en mentionnant l'identité culturelle et la responsabilité sociale, le sentiment d'être "chez soi" en étant dans la forêt et le lien de la forêt avec l'histoire de la famille et les ancêtres (**Tableau 4.2**). Les Autres n'ont mentionné aucun aspect d'identité du lieu. Les Twa ont également montré une grande dépendance du lieu à la forêt, soulignant l'importance de la forêt pour la sécurité alimentaire, la santé et la sécurité physique (**Tableau 4.2**). Bien que les autres n'aient pas fait de commentaires tels que "la forêt est notre source de nourriture", ils montrent une certaine dépendance à la forêt à l'égard de leur lieu de résidence, car ils achètent des aliments sauvages aux Twa lorsque les récoltes sont mauvaises, ce qui leur permet de satisfaire leurs besoins fondamentaux.

Tableau 4.2. Principaux aspects de l'attachement au lieu identifiés lors des discussions avec les Twa, et exemples de commentaires

Thèmes	***Expressions***
Sécurité alimentaire	*"Dans la forêt on ne manquait de rien, maintenant nous souffrons à cause de la famine"* *"La forêt est très importante pour nous, elle est notre source de revenus et de nourriture"* *"Nos enfants sont très maladives parce qu'ils ne mangent pas bien"*
Identité	*"La forêt est notre maison, sans elle nous ne pouvons pas vivre"* *"'Même si on nous donnait tout ce dont nous avons besoin, nous ne pouvons pas vivre sans nous rendre dans la forêt"* *"Je préfère aller en prison ou être décapité plutôt que de ne pas entrer dans la forêt"* *"La forêt est une création de Dieu et il nous en avait fait grâce mais ils (les gouvernants)nous ont chassé de notre maison"* *"Nous ne pouvons pas supporter de vivre loin de la forêt, on préfère la voir juste à côté même si on n'y prélève rien"*
Santé	*"Ici il y a beaucoup de maladies surtout la malaria plus que dans la forêt"* *"Avant nous avions toutes les espèces médicinales de la forêt à notre disposition"*
Sécurité physique	*"La forêt est un refuge pour nous, il y a plus de sécurité"* *"C'est un endroit paisible où nous nous sentons comme chez nous plus qu'ici"* *Nous pouvons aller dans la forêt pour nous reposer seulement*
Responsabilité sociale	*"Les Autres nous accusent de brûler la forêt, mais nous ne le pouvons pas car la forêt est tout ce que nous avons"* *"Les Autres nous accusent de détruire la forêt, mais la récolte de médicaments ou de bambous est moins nocive que le défrichement des terres pour l'agriculture"*

IV.1.3. Les espèces importantes pour différents services d'approvisionnement

Pour le bois de chauffage et les matériaux de construction, plus de 20 espèces ont été mentionnées par les deux groupes (**Tableau 4.3**). Le bambou *Sinarundinaria alpina*(Poaceae) et *Polyscias fulva* (Araliaceae) étaient les espèces préférées pour la construction dans les deux groupes, tandis que *Macaranga kilimandscharica* (Euphorbiaceae) était l'espèce préférée pour le bois de chauffage.

Pour la médecine, plus de 50 espèces ont été citées par chaque groupe (Twa/Autres) (**Tableau 4.3**). Selon les Twa, les plantes médicinales les plus importantes sont utilisées pour traiter des maladies courantes chez l'homme (amibes, vers intestinaux, malaria, blessures…). Pour les Autres, les espèces citées pour la médecine sont utilisées pour améliorer la production laitière des vaches notamment *Tabernaemontana stapfiana*(Apocynaceae) utilisée

également chez les femmes par les deux communautés, *Anisopappus chinensis*(Asteraceae). Cela montre l'importance de l'utilisation des plantes médicinales en médecine vétérinaire pour les Autres.

Tableau 4.3. Espèces préférées par chaque groupe social pour différents SE d'approvisionnement (T = Twa, A = Autres)

	Bois de chauffage	**Matériaux de construction**	**Fruits sauvages**	**Légumes sauvages**	**Plantes médicinales**
Bridelia brideliifolia (Pax) Fedde	T, A				A
*Carapa grandiflora*Sprague	T, A	T, A			T, A
Croton macrostachyus Hochst. Ex. Delile		A			T, A
Dracaena afromontana Mildbr.		A			
Ensete ventricosum (Welw.) Cheesman		T	T, A		T, A
*Entandrophragma excelsum (*Daw e&Sprague) Sprague	T, A	T, A			
Erythrococca bongensis Pax				T	T
Faurea saligna Harv.	T, A	T, A			T, A
Ficalhoa laurifolia Hiern	T, A	T, A			
Ficus ingens (Miq.) Miq.	T, A	T, A			T, A
Hagenia abyssinica(Bruce) J.F. Gmel.	T, A	T, A			
Ilexmitis (L.) Radlk.		T, A		T	T, A
*Impatiens burtonii*Hook. F.				T, A	
*Landolphia owariensis*P.Beauv.			T, A		
Macaranga kilimandscharica Pax	T, A	T, A			
Markhamia lutea (Benth.) K.Schum.		T, A			
Maesa lanceolata Forsk.	T, A				T, A
Microglossa pyrifolia (Lam.) Kuntze		A			
Mikaniopsisusambarensis(Muschl.) Milne-Redh.		T			
*Myrianthusholstii*Engl.	T, A		T, A		T, A
Myrica sp.	T, A				
*Neoboutoniamacrocalyx*Pax	T, A				
Newtonia buchananii (Baker) G.C.C.Gilbert& Boutique	T, A				T, A
Nuxia floribunda Benth.	T, A				
Ozoroa insignis subsp. reticulata (Baker f.) J.B.Gillett		A			
*Parinariexcelsa*Sabine	T, A	T, A			T, A
Phillipiabenguelensis	T, A				
Pittosporum viridiflorum Sims	A				
Polysciasfulva(Hiern) Harms	T, A	T, A			T, A
Prunusafricana(Hook.f.) Kalkm.	T, A				T, A
Rubus pinnatus Willd.			T, A		

Schrebera alata (Hochst.) Welw.	T, A			
Shirakiopsis elliptica (Hochst.) Esser	T			
*Sinarundinariaalpina*K.Schum.		T, A		
Solaneciomannii(Hook.f.) C.Jeffrey	T			A
Strombosia scheffleri Engl.		A		
Symphonia globulifera L.f.		T, A		
Syzygium guineense (Willd.) DC.	T, A	T, A		T, A
Tabernaemontana stapfiana Britten	T, A			T, A
Tecleasp.		A		
Urtica massaica Mildbr.			T, A	T, A
Xymalos monospora (Harv.) Baill.	T, A	T, A		T, A

Pour les fruits et légumes sauvages, moins d'espèces ont été mentionnées, et les espèces préférées étaient les mêmes pour les deux groupes : *Myrianthus holstii*(Moraceae)et *Urtica massaica*(Urticaceae) (Tableau 4). Plusieurs espèces mentionnées comme importantes pour la médecine telles que *Carapa grandiflora(*Meliaceae), *Parinari excelsa*(Rosaceae), *Prunus africana*(Rosaceae), *Tabernaemontana stapfiana(Apocynaceae)* ou les fruits comestibles à l'instar de *Myrianthus holstii*(Moraceae) sont également utilisés pour le bois de chauffage (Tableau 4.3).

Les personnes interrogées ont souligné que plusieurs espèces utilisées pour le bois de chauffage sont de petits arbres qui fournissent du bois de mauvaise qualité comme par exemple : *Solanecio mannii*(Asteraceae), *Erica kingaensis* (Ericaceae), *Tabernaemontana stapfiana*(Apocynaceae), mais qu'elles sont utilisées en raison du manque d'alternatives car les meilleures espèces se trouvent plus loin des limites du parc. De plus, le travail de surveillance des gardes du PNK dissuadent les moins téméraires de la population, à s'introduire dans le parc à la recherche du bois. C'est ainsi que des scènes d'une population à la recherche désespérée du bois de chauffage sont courantes autour du PNK (Figure 4.4).

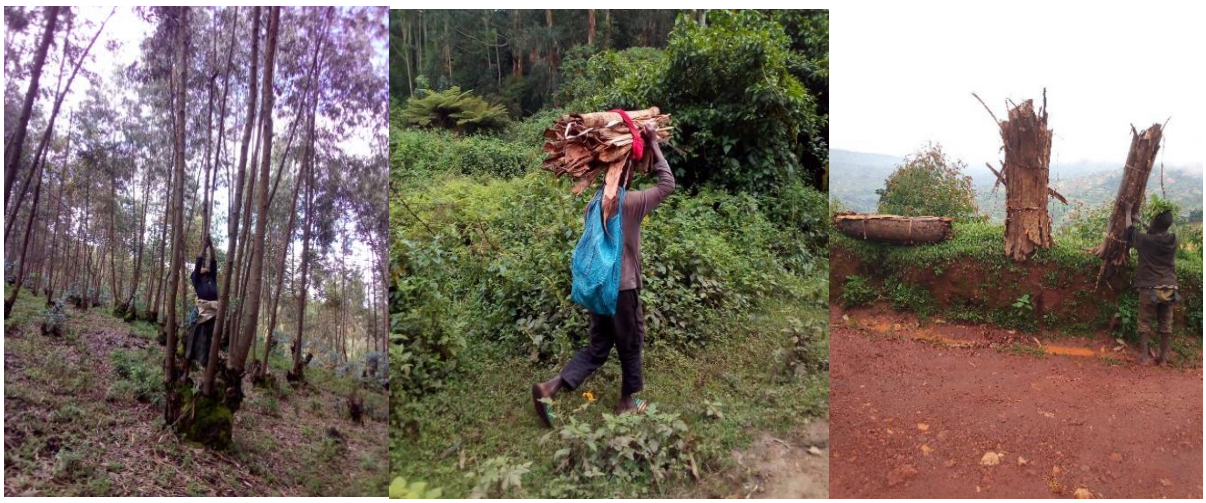


Figure 4.3. Illustration des défis de la population environnante au PNK à la quête du bois de chauffage (Photos prises par Ndayizeye, Décembre 2019)

Le manque de bois de chauffage reste un grand défi à relever comme vous le voyez sur les photos, la population recoure parfois à des écorces d'Eucalyptus pour satisfaire leurs besoins énergétiques. L'espèce *Dracaena afromontana* (Agavaceae) est utilisée pour construire des clôtures et non des maisons, *Ensete ventricosum* (Musaceae) est utilisée pour les clôtures des étables. Les feuilles d'*Ilex mitis* sont principalement utilisées pour la médecine, mais les Twa ont déclaré qu'ils les consomment comme légumes. Les Twa ont également mentionné la collecte et le commerce de *Conyza sumatrensis*(Asteraceae), *Solanum nigrum*(Solanaceae), *Basella alba* (Basellaceae) *et Galinsoga parviflora*(Euphorbiaceae), qui sont des espèces non indigènes d'Afrique mais que l'on trouve aujourd'hui dans les clairières des forêts à l'intérieur du parc, peut-être en raison des perturbations et des effets anthropogéniques. Les Twa connaissent les usages vétérinaires des plantes médicinales bien qu'ils possèdent rarement d'animaux domestiques, car ils vendent ces plantes aux Autres. Trois espèces pour le bois de chauffage et trois pour les légumes sauvages n'ont pas été identifiées et ne sont pas incluses dans le tableau ci-dessous (Tableau 4.4).

Tableau 4.4. Espèces forestières les plus fréquentes et le nombre total d'espèces (sp.) signalées pour les différents services écosystémiques d'approvisionnement

	Espèces citées	**Twa**	**Espèces citées**	**Autres**
Bois de chauffage	*Macaranga kilimandscharica*	*100%*	*Macaranga kilimandscharica*	*100%*
	Parinari excelsa	*100%*	*Prunus africana*	*53%*
	Polyscias fulva	*70%*	*Faurea saligna*	*47%*
Nombre total		27 sp.		25 sp.
Construction	*Polyscias fulva*	*80%*	*Sinarundinaria alpina*	*80%*
	Sinarundinaria alpina	*70%*	*Polyscias fulva*	*60%*
	Hagenia abyssinica	*40%*	*Macaranga kilimandscharica*	*40%*
Nombre total		17 sp.		21 sp.
Médecine	*Tabernaemontana stapfiana*	*70%*	*Tabernaemontana stapfiana**	*73%*
	Lindackeria fragrans	*60%*	*Momordicafaetida*	*53%*
	Parinari excelsa	*50%*	*Anisopappus chinensis **	*47%*
Nombre total		56 sp.		58 sp.
Fruits sauvages	*Myrianthus holstii*	*100%*	*Myrianthus holstii*	*100%*
	Rubus pinnatus	*60%*	*Rubus pinnatus*	*47%*
	Landolphia owariensis	*60%*	*Landolphia owariensis*	*33%*
Nombre total		4 sp.		3 sp.
Légumes sauvages	*Urtica massaica*	*50%*	*Urtica massaica*	*13%*
	Impatiens burtonii	*20%*	*Impatiens burtonii*	*7%*
Nombre total		6 sp.		4 sp.

** Les espèces utilisées par les Autres (Hutu et Tutsi) pour l'augmentation du lait du bétail.*

L'analyse de la variance montre que le nombre d'espèces citées dans différents services d'approvisionnement varie en fonction des groupes sociaux seulement pour les légumes et les fruits sauvages, ce qui indique des préférences similaires entre les deux groupes sociaux. Pour l'anova, Pr (>F) étaient de 0,065 (bois de chauffage), 0,01 (fruits sauvages), 0,082 (médicaments), 0,2 (construction) et 0,009 (légumes sauvages).

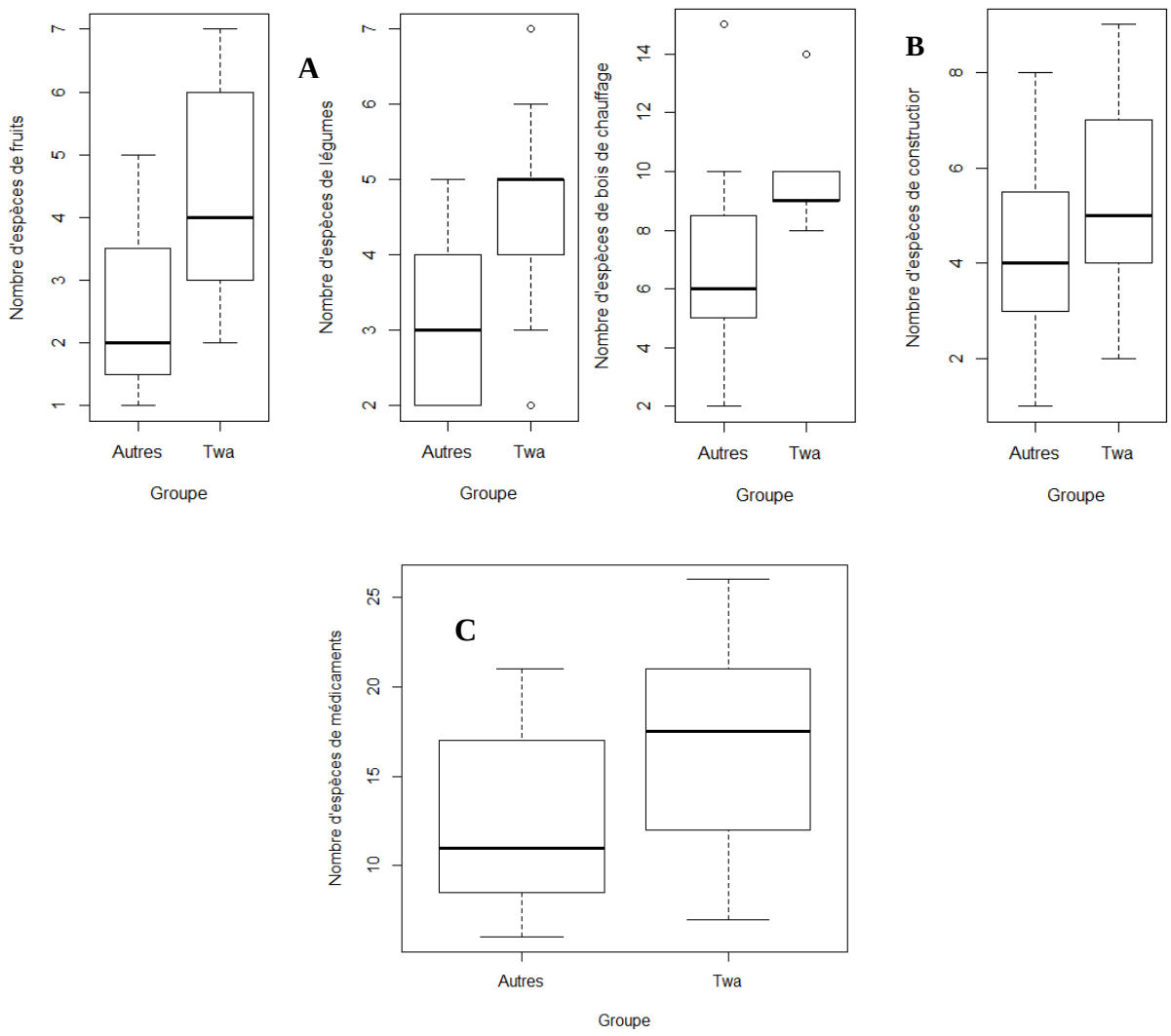


Figure 4.4. Variation des espèces citées dans différents services d'approvisionnement en fonction des groupes sociaux

A : représente l'Anova pour les légumes sauvages et les fruits sauvages, B : construction et le bois de chauffage, C : les médicaments.

L'analyse de la variance montre également que le nombre d'espèces citées dans différents services d'approvisionnement ne varie pas beaucoup en fonction de l'emplacement (régions naturelles) excepté pour le bois de chauffage et les espèces médicinales, ce qui indique des préférences similaires entre les deux groupes sociaux. Pour l'Anova, Pr(>F) étaient de 0,053 (bois de chauffage), 0,2 (fruits sauvages), 0,01 (médicaments), 0,88 (construction) et 0,39 (légumes sauvages).

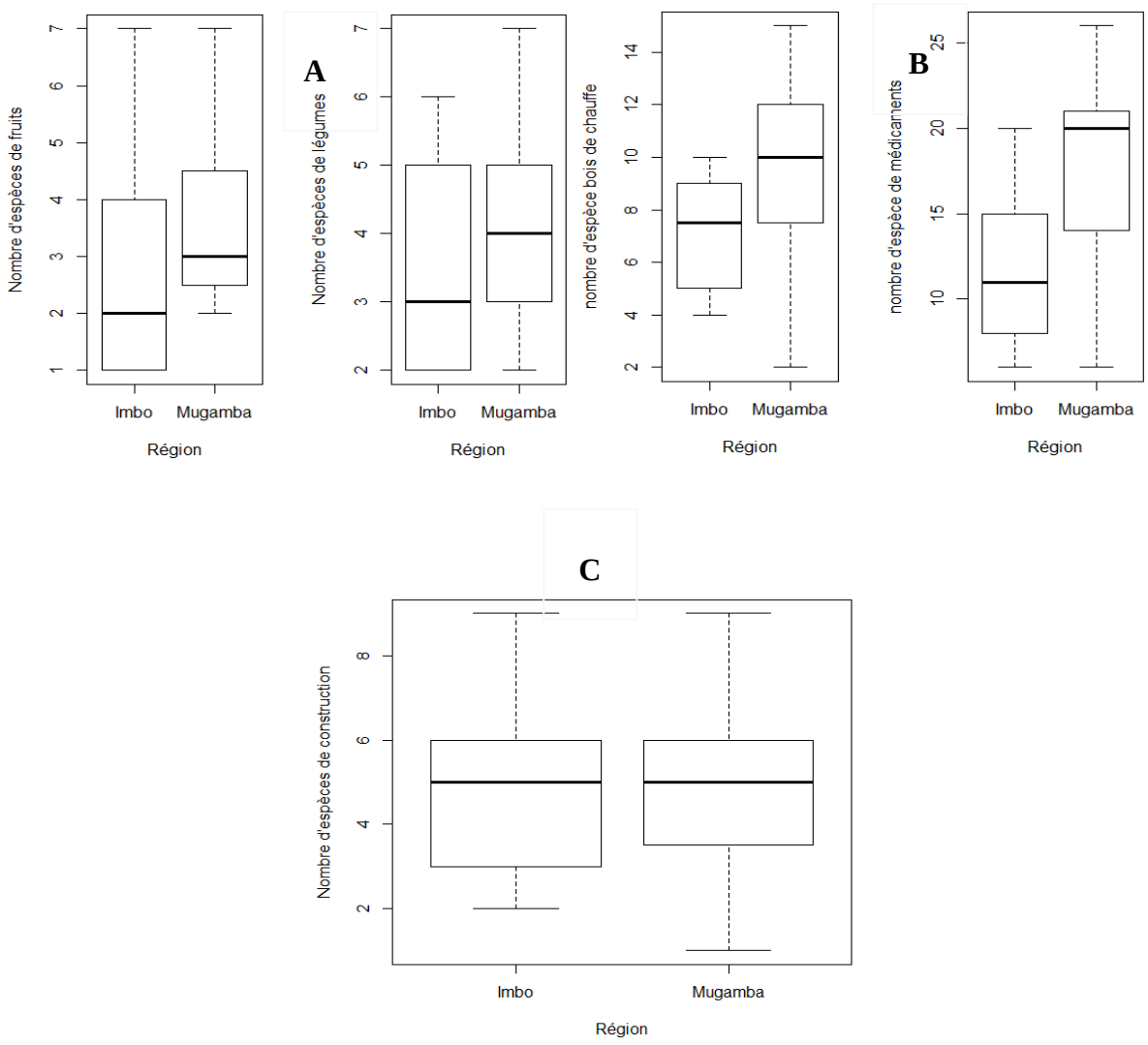


Figure 4.5. Variation des espèces citées dans différents services d'approvisionnement selon les régions naturelles (Imbo et Mugamba)

A : représente l'Anova pour les légumes sauvages et les fruits sauvages, B : médicaments et bois de chauffage, C : les espèces de construction.

A Mugamba on identifie plus d'espèces de médicaments et de bois de chauffage que dans la région naturelle d'Imbo.

IV.1.4. Statut de conservation des espèces citées et impact sur leur conservation

Toutes les espèces citées dans cette étude sont disponibles en quantité suffisante grâce à la protection du parc et depuis que la guerre civile a cessé au Burundi (commentaires des participants). Les menaces qui pesaient sur les espèces végétales du PNK en grande partie étaient les feux de brousse et la coupe illicite de bois pour diverses fins. Heureusement, toutes ces menaces ont sensiblement régressé actuellement. Parmi toutes les espèces végétales citées dans la présente étude pour leurs SE d'approvisionnement, une seule espèce se trouve sur la liste des espèces dont la conservation est préoccupante selon UICN. Il s'agit de *Prunus africana* (Rosaceae) classée comme vulnérable (VU). Cette espèce est également reprise dans l'annexe II de la CITES.

Pour répondre à la question de conservation, la majorité de GD ont proposé : i) de les impliquer dans la protection du PNK, ii) de créer des emplois pour les Twa pouvant leur procurer de revenus sans oublier de leur laisser un permis de prélèvement de certains produits du PNK et iii) de les aider dans la domestication de certaines espèces d'importance socio-économique pour la population locale vu que la plupart ont montré qu'ils ne les domestiquent pas par manque de connaissances et de terres agricoles plus particulièrement les Twa.

IV.2. Discussion des résultats

IV.2.1. Les services écosystémiques et leur variabilité selon les groupes et les régions

Les SE mentionnés par un seul groupe étaient directement liés à leurs conditions de vie. Les Autres qui vivent essentiellement de l'agriculture et l'élevage, ont mentionné que la forêt contrôle les parasites des cultures, contribue au recyclage des nutriments et fournit de la paille pour les étables.

Les Twa ont mentionné que la forêt fournit de l'argile et des plantes pour la fabrication de poteries, et qu'ils utilisaient les eaux thermales à des fins médicinales : pour éliminer les poux, guérir les maux de dos et d'autres affections. Bien que le SE « revenu » n'ait été mentionné que par 30% des Twa en tant que service écosystémique forestier, ils ont souligné qu'ils vendent de nombreux produits de la forêt aux Autres, notamment des plantes médicinales (utilisées également pour la médecine vétérinaire), du fourrage, des plantes ornementales (utilisées dans les cérémonies de mariage et dans la décoration des maisons) et des légumes sauvages. Ils ont également signalé que, contrairement aux Autres, ils consomment régulièrement des fruits et légumes sauvages provenant de la forêt.

Le premier SE le plus important mentionné par les Autres est la régulation du microclimat (Tableau 1) qui reflète également leur stratégie de subsistance, car les pluies sont importantes pour leurs cultures. Le premier SE le plus cité par les Twa est le bois de chauffage qu'ils utilisent et vendent pour avoir un revenu. Le deuxième SE le plus important est l'approvisionnement en légumes sauvages (Tableau 4.1) qui reflète également leur stratégie de subsistance car la majorité n'ont pas de terres pour cultiver. Les services d'approvisionnement en nourriture ont été plus mentionnés par les Twa que les Autres (par exemple : les champignons, le miel, etc.) (Tableau 4.3, Figure 4.2).

Nous avions émis l'hypothèse que (i) les Twa identifieraient plus de SE forestiers que les groupes des Autres, ce que nous avons constaté. La forêt de Kibira est très importante pour la sécurité alimentaire des Twa car parmi les SE cités, ils ont accordé une plus grande valeur aux produits alimentaires: i) ils ont classé les légumes sauvages parmi les SE forestiers les plus importants, et ii) ils les consomment régulièrement tandis que les autres ont souligné qu'ils n'utilisent les fruits et légumes sauvages que lorsque les récoltes sont mauvaises. Dans le Sud-Est du Cameroun, les Pygmées Baka ont également mentionné qu'ils dépendent davantage des produits alimentaires de la forêt que les agriculteurs bantous, et ont souligné

l'importance de la forêt pour leur sécurité alimentaire (Carson *et al.,* 2018). Des résultats similaires ont également été rapportés pour les Twa en RDC (Cuni-Sanchez *et al.,* 2019a).

La forêt est également très importante pour la santé de la population locale, spécialement pour les Twa. Les Twa et les Autres ont souligné l'importance de la forêt pour la médecine, mais avec une nuance importante : pour les Twa, les plantes médicinales sont utilisées pour soigner les humains ou comme source de revenus, tandis que les Autres les utilisent pour soigner les humains ainsi que leur bétail. Les Twa ont également mentionné l'utilisation des eaux thermales à des fins médicinales, non mentionnée par les autres dont la majorité n'aurait pas encore vu ces eaux thermales. Pour les Twa, l'accès à la médecine occidentale est limité en raison de son coût prohibitif (commentaires des participants lors des GD).

Les résultats de la présente étude soulignent également que la forêt permet aux Twa sans ou avec de petites portions de terre de gagner leur vie. Bien que les revenus en tant que SE de la forêt n'aient été mentionnés que par 30% des Twa, ces derniers vendent de nombreux produits de la forêt aux autres, notamment : le bambou, le bois de chauffage, les plantes médicinales, les herbes pour le fourrage, la paille pour les étables, les plantes ornementales et les légumes sauvages. Les Twa utilisent surtout de l'argent gagné dans la vente de ces produits forestiers pour acheter de la nourriture (commentaires des participants lors des GD). Il est donc clair que les Twa sont très dépendants de la forêt**.**

La plupart des SE forestiers mentionnées dans cette étude ont été également mentionnées par des Twa ou des Autres de l'Est de la RDC (Cuni-Sanchez *et al.,* 2019a). Cependant, quelques différences ont été notées : contrairement à l'Est de la RDC, les chenilles ne sont pas un aliment courant ou plutôt connu autour de la Kibira. La consommation de la viande de brousse n'est également pas répandue. Dans les deux études, les participants ont mentionné l'abri pendant les conflits comme SE. Bien que cet abri ne soit pas pris en compte dans les évaluations des SE principaux (Costanza *et al.,* 2017; Díaz *et al.,* 2018), d'autres études axées sur les communautés locales ont mis en évidence ce SE de forêt négligé (Cuni-Sanchez *et al.,*2016, 2019a).

Dans le PNK, qui est contigu au PN de Nyungwe au Rwanda, la forêt a joué un rôle clé en tant que voie d'évacuation, par exemple lors du génocide rwandais (1994). Elle a également aidé les communautés locales à survivre lors des troubles civils passés au Burundi (1993-

2005), lorsque les gens entraient dans le parc pour cultiver, chasser ou ramasser du bois de chauffage et du charbon de bois (Plumptre *et al.*, 2003).

Dans l'ensemble, la plupart des SE forestiers mentionnés dans cette étude ont été également mentionnés dans d'autres études basées sur les perceptions des populations locales des SE forestiers en Afrique. Les mêmes études ont également souligné que les communautés locales mentionnent non seulement des SE d'approvisionnement mais aussi des SE de régulation et culturels (par exemple Dave *et al.,* 2013; Kari et Korhonen-Kurki, 2013; Hartter *et al.,* 2014;). Les résultats de notre étude ont montré qu'entre les deux régions, il n'y a pas une grande différence par rapport au nombre de SE mentionnés et que les SE cités sont presque les mêmes. Cela s'explique par le fait qu'il n'y a pas une différence de cultures mais aussi que le PNK n'a pas d'habitats qui diffèrent selon les régions. Ce qui est le contraire dans d'autres études menées en Afrique comme le Kenya où la localité influence la perception des SE (Cuni-Sanchez *et al.,* 2016).

IV.2.2.Attachement de la population environnante à la forêt

Nous avions émis une hypothèse que les Twa montreraient une plus grande identité au lieu et une plus grande dépendance à la forêt. En effet, les Twa vivant autour du PNK ont montré un grand attachement à la forêt en termes d'identité à la forêt. Ils ont mis en avant la forêt comme leur maison (20% des GD Twa), comme un lien avec leur identité culturelle à 70% alors que les Autres n'ont pas mentionné ces derniers.

Les Twa du Parc National de Kahuzi-Biega en RDC ont également mentionné la forêt comme leur foyer et un lien avec leur identité, avec des commentaires tels que "la forêt est importante pour mon peuple, pour ce que nous sommes en tant que peuple; sans la forêt, nous n'existons pas" (Cuni-Sanchez *et al.,* 2019a). Les Twa du Parc National de Bwindi en Ouganda ont également fait des déclarations similaires, par exemple "la forêt est notre vie" (Berrang-Ford *et al.,* 2012). Il semble que les Twa se réfèrent à l'hypothèse de la biophilie de Wilson, selon laquelle les humains ont un lien inné avec la nature (Wilson, 1984). La perception de la nature par des Twa est liée à la perception de la "Terre mère" des peuples indigènes d'autres régions (Diaz *et al.,* 2015).

Bien que les Autres ayant participé à notre étude n'aient montré aucun attachement à la forêt de la Kibira, dans le passé, plusieurs cérémonies d'importance culturelle pour les Autres ont eu lieu dans cette forêt, ce qui aurait contribué à sa conservation à l'époque précoloniale. Par

exemple i) les rois du Burundi étaient enterrés dans un site situé dans le PNK, ii) un rituel de chasse associé à la célébration des semences (Umuganuro) était effectué chaque année dans la vallée de Kanindi située dans le PNK, iii) des rituels étaient régulièrement effectués dans la grotte d'Inangorore se trouvant dans le PNK pour vénérer le messager de Dieu (Kubandwa) et demander la fertilité (Ntahuga, 2014). De nos jours, la plupart des Autres ainsi que des Twa sont chrétiens et ne pratiquent plus de rituels animistes.

Un autre SE forestier qui n'a pas été reconnu par le MEA est celui de l'identité à un lieu. Pourtant, il a été mentionné par les Twa dans notre étude, ceux de la RDC, et certains groupes d'agriculteurs au Cameroun et au Madagascar contrairement aux Autres du Burundi (Cuni-Sanchez *et al.,* 2019a, b; Kari et Korhonen-Kurki, 2013). L'identification de ce SE n'a été possible que grâce à la méthodologie utilisée, des questions ouvertes, qui a permis d'introduire ces importantes fonctions forestières. De nombreuses évaluations de SE identifient les services les plus faciles à valoriser avec les méthodes préétablies plutôt que d'identifier les services réellement valorisés par une communauté locale (Milcu *et al.,* 2013).

IV.2.3. Les espèces préférées pour les services d'approvisionnement

Nous avons émis l'hypothèse que les Twa reconnaîtraient plus d'espèces végétales pour les services d'approvisionnement que les Autres. Cependant, les Twa n'ont mentionné plus d'espèces que pour certaines catégories de SE dont les légumes sauvages et la médecine traditionnelle. On a trouvé une faible variabilité entre les groupes et les régions pour la plupart des catégories avec des résultats d'Anova supérieures à 0,05 pour la plupart des catégories de SE d'approvisionnement. Pour le test entre les Twa et Autres, Pr(>F) était de 0,053 (bois de chauffage), 0,2 (fruits sauvages), 0,01 (médicaments), 0,88 (construction) et 0,39 (légumes sauvages). Ceci est différent des résultats obtenus en RDC, où il y avait une grande différence entre Twa et Agriculteurs car les valeurs de similarité étaient beaucoup plus faibles (Cuni-Sanchez *et al.,* 2019a). Les résultats de l'analyse de la variance élevée entre les groupes et les régions de la Kibira ($p>0,05$) pourraient s'expliquer par: i) un nombre inférieur d'alternatives par rapport à l'Est de la RDC, liée aux perturbations passées, ou à une surface et une gamme d'habitats plus petites, ii) le fait que les groupes des Twa et les Agriculteurs ont interagi et partagé des connaissances ethnobotaniques, plus au Burundi que dans l'Est de la RDC dans un passé récent, en raison d'une forte densité de la population, d'une langue commune au Burundi (le kirundi) et d'une histoire sociopolitique différente dans

les deux pays et/ou iii) à l'approximité des communes car même la distance entre l'Imbo et le Mugamba est souvent inférieure à 10km.

Les Twa ont mentionné plus d'espèces pour les légumes sauvages et la médecine humaine, tandis que les Agriculteurs ont mentionné plus d'espèces à usage vétérinaire. Pour les Twa, les fruits et légumes sauvages sont importants pour la sécurité alimentaire. Les Twa sont reconnus pour la récolte de nombreux produits alimentaires dans la forêt, y compris des fougères comestibles. En ce qui concerne les utilisations vétérinaires, le bétail est considéré comme un atout précieux pour les Autres, ce qui explique l'importance de l'utilisation de plantes médicinales pour le bétail, notamment pour améliorer la production de lait. Pour les peuples qui accordent une grande valeur à leur bétail, la médecine vétérinaire est souvent mentionnée lors des entretiens sur les plantes médicinales comme par exemple, les Peuls au Cameroun, les Samburus au Kenya (Cuni-Sanchez *et al.,* 2016, 2019b).

Plusieurs espèces mentionnées comme importantes pour la médecine notamment *Carapagrandiflora* (Meliaceae), *Parinariexcelsa* (Rosaceae), *Prunus africana*(Rosaceae), *Tabernaemontanastapfiana*(Apocynaceae) ou des fruits comestibles tel *Myrianthusholstii*(Moraceae) sont également utilisés comme bois de chauffage. Cela suggère que la demande de bois de chauffage est si élevée que les gens donnent la priorité à la collecte non durable de ces espèces pour le bois de chauffage et les revenus plutôt que pour d'autres usages, ce qui n'est pas souvent le cas dans d'autres travaux de recherche (Cuni-Sanchez *et al.,* 2016, 2019a;b).

La plupart des espèces mentionnées pour la construction, le bois de chauffage et pour les fruits sauvages comme *Myrianthusholstii*(Moraceae) sont des arbres abondants dans la forêt de la Kibira : *Macaranga kilimandscharica*(Euphorbiaceae) représente 20 % des tiges de plus de 10 cm de diamètre, tandis que *Carapagrandiflora*(Meliaceae), *Faureasaligna(*Proteaceae), *Myrianthusholstii*(Moraceae), *Polysciasfulva*(Araliaceae), *Syzygiumguineense(*Myrtaceae), *Tabernaemontanastapfiana*(Apocynaceae) *et Xymalosmonospora (*Monimiaceae) représentent plus de 5 % des tiges de plus de 10 cm de diamètre (**Annexe 2**).

Le fait que l'accès à la forêt soit illégal peut également affecter le choix des espèces pour le bois de chauffage : les gens choisissent ce qui est disponible près de la limite du parc, ce qui limite le temps nécessaire pour mener à bien une telle activité illégale (commentaires des participants lors des GD). L'importance de la forêt comme source de bois de chauffage a été

soulignée par les deux groupes sociaux, car elle a été classée parmi les deux premiers SE forestiers importants. La collecte de bois de chauffage à l'intérieur du parc est illégale, mais la population continue d'y entrer pour le ramasser et surtout les Twa qui le vend aux Autres. Il est clair que la coupe de bois de chauffage constitue une menace réelle. Les alternatives de revenus pour la survie des Twa devraient être identifiées de toute urgence pour la durabilité du parc.

Les espèces végétales mentionnées dans les différents services d'approvisionnement ne varient pas significativement où p-value étaient de 0,2 (fruits sauvages), 0,88 (construction) et 0,39 (légumes sauvages) selon les régions sauf pour les plantes médicinales avec p-value est de 0,01 et le bois de chauffage (0,053) où la région de Mugamba a rapporté beaucoup d'espèces par rapport à l'Imbo. Cela s'expliquerait par le fait que i) Les Twa sont peu nombreux dans la région de l'Imbo que dans la région naturelle de Mugamba alors que ce sont eux qui ont une grande connaissance des espèces de la forêt surtout pour la médecine ; ii) Faible densité de la population dans les zones riveraines du PNK dans la région d'Imbo (Peu de ménages autour du Parc). Cela est dû au fait que dans la région de Mugamba il y a très peu de migrations de la population que dans l'Imbo. Les gens d'Imbo maitrisent moins les espèces de la Kibira par rapport à ceux de Mugamba(Nzigidahera, 2006).

IV.2.4. Analyse du statut de conservation des espèces et implication dans leur conservation

En tout, une seule espèce se trouvant sur la liste des espèces de l'UICN dont la conservation est préoccupante et dans les annexes de la CITES, a été citée dans cette étude : *Prunus africana*(Rosaceae) (VU). L'espèce *Fleroya rubostipulata*(Rubiaceae) (utilisé en médecine) n'a pas été évalué par la liste rouge, mais des études menées en Ouganda mettent en évidence sa surexploitation due à une récolte non durable de son écorce pour la médecine (Galabuzi et al., 2015). Autour du Parc National de la Kibira, les Twa montrent un fort attachement à la forêt. Les Twa des autres pays dont ceux du Rwanda (autour de la forêt de Gishwati), de l'Ouganda (dans la forêt impénétrable du PN de Bwindi) (Martin *et al.,* 2015) ainsi que de la RDC (dans le PN de Kahuzi-Biega) (Cuni-Sanchez *et al.,* 2019a), entretiennent également des liens culturels étroits avec "leur forêt", bien qu'ils n'y aient pas légalement accès. La création des aires protégées a contribué à de nombreuses injustices pour les Twa, notamment la perte de libertés essentielles pour l'autodétermination et les difficultés actuelles à satisfaire leurs besoins fondamentaux pour une bonne santé physique, y compris la sécurité alimentaire

et l'eau potable, la sécurité sanitaire, la sécurité physique *(*Martin *et al., 2016;* Cuni-Sanchez *et al.,* 2019a). Ce qui est également le cas dans le PNK. Étant donné que les Twa sont pour la plupart sans terre, et que la plupart d'entre eux n'ont pas achevé leur formation scolaire, la forêt est leur principale source d'argent.Ils disent qu'ils préfèrent voler l'Etat plutôt que les Agriculteurs et vendre du bois de chauffage, du bambou, des plantes médicinales pour acheter de la nourriture. Par ailleurs, selon leur entendement, ils se servent dans leur « propre propriété » (la forêt de la Kibira) dont ils ont injustement perdu le contrôle et l'accès.

Le bambou pourrait être planté le long de la limite du parc dans la zone tampon, et être récolté de manière durable, comme cela a été fait en Ouganda (Martin *et al.*, 2016). Les Twa sont déjà impliqués dans la récolte, le transport et le commerce du bambou. Des ruches fabriquées à partir de bambous pourraient également être installées dans la zone tampon du parc pour être entretenues par les Twa. Dans le Parc National de Nyungwe (Rwanda), le miel provenant de la zone tampon du parc est commercialisé sous une appellation d'origine de grande valeur (Cuni-Sanchez *et al.,* 2019a). Pour cela, une formation sur la fabrication et le soin (entretien) des ruches serait nécessaire quoi que les Twa récoltent et commercialisent déjà du miel sauvage. Actuellement, les communautés locales peuvent payer une redevance pour la collecte de bois mort et de bambou mort dans la forêt, mais les Twa n'ont pas d'argent liquide pour payer cette redevance (tout revenu qu'ils obtiennent, ils l'utilisent pour acheter de la nourriture, Obs. pers. 2019). Protéger les écosystèmes naturels est le moyen le plus important dont nous disposons pour la conservation des espèces et des habitats mais leur conception devrait minimiser les impacts sociaux négatifs.

Tenter de maintenir les Twa en dehors des zones protégées, en les transformant en agriculteurs a été critiqué comme étant une assimilation culturelle et cela n'a pas réussi(Cuni-Sanchez *et al.,* 2019a). Cette situation a été remarquée dans le PNK comme dans d'autres zones protégées de la région. Ils ne possèdent quasiment pas de terres agricoles, ils n'ont pas de culture vis-à-vis de l'agriculture, ils n'ont pas accès aux intrants et, surtout, ils n'ont aucune volonté à pratiquer l'agriculture. Par ailleurs, des travaux récents menés dans l'Est de la RDC ont montré que les Twa constituent le groupe le plus vulnérable aux changements climatiques, et qu'ils n'ont développé aucune stratégie pour faire face ou s'adapter à ses conséquences, car leur problème le plus urgent est la survie quotidienne.

CONCLUSION GENERALE ET SUGGESTIONS

La présente étude visait à identifier les divers biens et services écosystémiques tirés du Parc National de la Kibira et de mettre en évidence les différentes perceptions de la population environnante. Les résultats de notre étude montrent que les communautés locales reconnaissent de multiples SE de la forêt et que des différences importantes peuvent être observées entre les Autres et les Twa. Ces derniers montrent un fort attachement à la forêt, que nous pensons pouvoir capitaliser dans de futures interventions de conservation. Nos résultats aident également à comprendre pourquoi les Twa continuent à entrer illégalement dans le parc et quelles stratégies alternatives de subsistance peuvent être conçues en tenant compte de leurs forces plutôt que de leurs faiblesses.

Les peuples autochtones (tels que les Twa) et les communautés locales possèdent des connaissances détaillées sur leurs écosystèmes et leur fonctionnement, et ils peuvent apporter une contribution importante à la gouvernance de la biodiversité, du niveau local voire même au niveau mondial. Les Autres ne sont pas tellement attachés à la forêt et n'ont pas assez de connaissance sur les espèces du PNK que les Twa. Il faut cependant leur donner la possibilité de participer au processus de conservation des forêts. Nous montrons comment les approches socioculturelles de l'évaluation des SE peuvent aider à identifier les défis socio-économiques actuels et futurs dans les régions de montagne et, en particulier, dans les zones protégées. Elles peuvent également contribuer à lancer la discussion vers des solutions durables, en rendant le processus plus participatif et plus équitable.

Les résultats obtenus par les analyses de variance et l'AFC montrent que la localité n'affecte pas beaucoup la perception des SE forestiers mais qu'elle affecte la connaissance de certaines espèces végétales forestières dans le cas du PNK. Nous avons comparé deux régions naturelles du Burundi dont l'Imbo et Mugamba autour du PNK et nous avons vu que la différence pour les espèces se trouvait dans deux types de SE d'approvisionnement dont la médecine et le bois de chauffage où la région de Mugamba a mentionné beaucoup plus d'espèces par rapport à la région d'Imbo avec une p-value inférieur à 0,05. Les bénéfices générés par les biens et services écosystémiques méritent d'être intégrés dans le processus décisionnel afin d'affecter de façon optimale les ressources naturelles dans une approche de développement durable. Pour améliorer la gestion des zones protégées, il faudrait reconnaître les injustices du passé et créer des avantages équitables afin de réduire les dommages supplémentaires causés à la culture autochtone des Twa, à leurs moyens de subsistance et à

leurs connaissances écologiques traditionnelles. Les gestionnaires du Parc National de Kibira et les ONG de développement ont cherché à détourner l'attachement des Twa aux produits de la forêt (par exemple en encourageant l'agriculture, en les faisant participer dans l'entretien d'une pépinière), mais ils n'ont pas envisagé la possibilité de déterminer un niveau d'utilisation convenu des produits du parc avec les Twa. Ils n'ont pas non plus pris en compte le lien établi entre des Twa et la forêt comme démontré dans la présente étude. Et tout processus décisionnel devrait prendre en considération les perceptions des communautés locales pour une meilleure gestion des zones protégées.

Nous suggérons que les stratégies de subsistance alternatives se concentrent sur les activités déjà réalisées par les Twa, et qui tiennent compte de leurs compétences et de leurs forces plutôt que de leurs faiblesses. L'attachement des Twa à la forêt pourrait être davantage capitalisé : ils pourraient être les yeux qui surveillent la forêt pour en assurer une utilisation durable, si les gestionnaires du parc leur permettent de prendre certains produits de la forêt comme ils le faisaient dans un passé lointain en régulant ces prélèvements. Les Twa ont déjà de fortes notions de responsabilité sociale envers la forêt, comme nous l'avons montré.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Altman, L.A., Low, S.M., 1992. Place Attachment. New York.

Alweny, S., Nsengiyumva, P., Gatarabirwa, W., 2014. African Mountains Status Report.

Amani, J.-P., 2009. Historical developments in Burundi's land law and impacts on Batwa land ownership, in: Land Rights and the Forest Peoples of Africa. Historical, Legal and Anthropological Perspectives. Forest Peoples Programme, Moreton-in-Marsh, pp. 1–32.

Arbonier, M., 1996. Parc National de la Kibira. Plan de gestion.

Assogbadjo, A.E., Glèlè Kakaï, R., Vodouhê, F.G., Djagoun, C.A.M.S., Codjia, J.T.C., Sinsin, B., 2012. Biodiversity and socioeconomic factors supporting farmers' choice of wild edible trees in the agroforestry systems of Benin (West Africa). For. Policy Econ. 14, 41–49.

Banque mondiale, 2015. Analyse environnementale pays: Comprendre l'environnement dans la dynamique d'un monde complexe : des liens avec la fragilité, les conflits et le changement climatique. Bujumbura,Burundi.

Batumike, R., Imani, G., Urom, C., Cuni-Sanchez, A., 2020. Bushmeat hunting around Lomami National Park, Democratic Republic of the Congo. Oryx 1–11.

Benayas, M.R., Bullock, J.M., 2012. Restoration of Biodiversity and Ecosystem Services on Agricultural Land. Ecosystems 15, 883–899.

Berrang-Ford, L., Dingle, K., Ford, J.D., Lee, C., Lwasa, S., Namanya, D.B., Henderson, J., Llanos, A., Carcamo, C., Edge, V., 2012. Social Science & Medicine Vulnerability of indigenous health to climate change : A case study of Uganda ' s Batwa Pygmies. Soc. Sci. Med. 75, 1067–1077.

Bidegain, I., Cerda, C., Catalan, A., Tironi, A., Lopez-Santiago, C., 2019. Social preferences for ecosystem services in a biodiversity hotspot in South America. PLoS One 14, 1–26.

Binet, T., Diazabakana, A., Dominique, Y., Grattard, G., 2016. Evaluation des services écosystémiques du Grand Sud province Sud de Nouvelle-Calédonie. Sud de Nouvelle-Calédonie.

BirdLife International, 2020. Important bird areas factsheet: Kibira National Park.

Buyck, B., Nzigidahera, B., 1995. Ethnomycological Notes From Western Burundi. Belgian J. Bot. 128, 131–138.

Carson, S., Kentatchime, F., Nana, E.D., Cole, B.L., Godwin, H., 2018. Visions from local populations for livelihood-based solutions to promote forest conservation sustainability in the Congo Basin. Hum. Ecol. 46, 887–896.

Chan, K.M. a., Guerry, A.D., Balvanera, P., Klain, S., Satterfield, T., Basurto, X., Bostrom, A., ChuenPagdee, R., Gould, R., Halpern, B.S., Hannahs, N., Levine, J., Norton, B., Ruckelshaus, M., Russell, R., Tam, J., Woodside, U., 2012. Where are Cultural and Social in Ecosystem Services ? A Framework for Constructive Engagement. Bioscience 62, 744–756.

Chan, K.M.A., Satterfield, T., Goldstein, J., 2012. Rethinking ecosystem services to better address and navigate cultural values. Ecol. Econ. 74, 8–18.

Chaudhary, S., McGregor, A., Houston, D., Chettri, N., 2015. The evolution of ecosystem services: A

time series and discourse-centered analysis. Environ. Sci. Policy 54, 25–34.

Chittapur, B.M., Patil, D.K., 2017. Ecosystem services rendered by tree based land use systems. Indian J. Agric. Sci. 87, 1419–1429.

Costanza, R., Costanza, R., Arge, R., Groot, R. De, Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., 1997. The value of the world ' s ecosystem services and natural capital. Nature 387, 253–260.

Costanza, R., de Groot, R., Braat, L., Kubiszewski, I., Fioramonti, L., Sutton, P., Farber, S., Grasso, M., 2017. Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? Ecosyst. Serv. 28, 1–16.

Costanza, R., Kubiszewski, I., Ervin, D., Bluffstone, R., Boyd, J., Brown, D., Chang, H., Dujon, V., Granek, E., Polasky, S., Shandas, V., Yeakley, A., 2011. Valuing ecological systems and services. Biol. Reports 3, 1–6.

Cundill, G., Carlos, J., Vos, A. De, Ntingana, N., 2017. Beyond benefit sharing : Place attachment and the importance of access to protected areas for surrounding communities. Ecosyst. Serv. 28, 140–148.

Cuni-Sanchez, A., Imani, G., Bulonvu, F., Batumike, R., Baruka, G., Burgess, N.D., Klein, J.A., Marchant, R., 2019a. Social Perceptions of Forest Ecosystem Services in the Democratic Republic of Congo. Hum. Ecol. 47, 839–853.

Cuni-Sanchez, A., Ngute, A.S.K., Sonké, B., Sainge, M.N., Burgess, N.D., Klein, J.A., Marchant, R., 2019b. The importance of livelihood strategy and ethnicity in forest ecosystem services' perceptions by local communities in north-western Cameroon. Ecosyst. Serv. 40, 13.

Cuni-Sanchez, A., Pfeifer, M., Marchant, R., Burgess, N.D., 2016. Ethnic and locational differences in ecosystem service values: Insights from the communities in forest islands in the desert. Ecosyst. Serv. 19, 42–50.

Daily, G.C., 1997. Chapter 1. Introduction: What are ecosystem services?, in: Bawa, K.S., Kaufman, L. (Eds.), Nature ' s Services : Societal Dependence on Natural Ecosystems. ResearchGate, pp. 1–10.

Dave, R., Tompkins, E.L., Schreckenberg, K., 2013. Forest ecosystem services derived by smallholder farmers in northwestern Madagascar: Storm hazard mitigation and participation in forest management. For. Policy Econ. 84, 72–82.

De Groot, R., Brander, L., Ploeg, S. Van Der, Costanza, R., Bernard, F., Braat, L., Christie, M., Crossman, N., Ghermandi, A., Hein, L., Hussain, S., Kumar, P., Mcvittie, A., Portela, R., Rodriguez, L.C., Beukering, P. Van, 2012. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. Ecosyst. Serv. 1, 50–61.

Diaz, S., Demissew, S., Carabias, J., Dı, S., Joly, C., Lonsdale, M., Ash, N., Larigauderie, A., Adhikari, J.R., Arico, S., Bartuska, A., Baste, I.A., Bilgin, A., Brondizio, E., Chan, K.M.A., Figueroa, V.E., Duraiappah, A., Fischer, M., Hill, R., Koetz, T., Leadley, P., Lyver, P., Mace, G.M., Martin-lopez, B., Okumura, M., Pacheco, D., Reyers, B., Pascual, U., Pe, E.S., Roth, E., Saito, O., Scholes, R.J., Sharma, N., Tallis, H., Thaman, R., Watson, R., Yahara, T., Hamid, Z.A., Akosim, C., Al-hafedh, Y., Amankwah, E., Asah, S.T., Asfaw, Z., Bartus, G., Brooks, L.A., Caillaux, J., Dalle, G., Darnaedi, D., Driver, A., Erpul, G., Escobar-eyzaguirre, P., Failler, P., Moustafa, A., Fouda, M., Fu, B., Gundimeda, H., Hashimoto, S., Homer, F., Lavorel, S., Lichtenstein, G., Mala, W.A., Mandivenyi, W., Matczak, P., Mbizvo, C., Mehrdadi, M., Metzger, J.P., Mikissa, J.B., Moller, H., Mooney, H.A., Mumby, P., Nagendra, H., Nesshover,

C., Oteng-yeboah, A.A., Rubis, J., Schultz, M., Smith, P., Sumaila, R., Takeuchi, K., Thomas, S., 2015. The IPBES Conceptual Framework — connecting nature and people. Environ. Sustain. 14, 1–16.

Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R.T., Molnár, Z., Hill, R., Chan, K.M.A., Baste, I.A., Brauman, K.A., Polasky, S., Church, A., Lonsdale, M., Larigauderie, A., Leadley, P.W., Van Oudenhoven, A.P.E., Van Der Plaat, F., Schröter, M., Lavorel, S., Aumeeruddy-Thomas, Y., Bukvareva, E., Davies, K., Demissew, S., Erpul, G., Failler, P., Guerra, C.A., Hewitt, C.L., Keune, H., Lindley, S., Shirayama, Y., 2018. Assessing nature's contributions to people: Recognizing culture, and diverse sources of knowledge, can improve assessments. Science (80-.). 359, 270–272.

Dupras, J., 2014. Évaluation économique des services écosystémiques dans la région de Montréal : analyse spatiale et préférences exprimées. Université de Montréal.

Fisher, B., Turner, R.K., Morling, P., 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. Ecol. Econ. 68, 643–653.

Galabuzi, C., Nabanoga, G.N., Ssegawa, P., Obua, J., Eilu, G., 2015. Double jeopardy : bark harvest for malaria treatment and poor regeneration threaten tree population in a tropical forest of Uganda. Afr. J. Ecol. 10.

GTEINC, 2017. Réalisation et utilisation d'une évaluation des services écosystémiques aux fins de prises de décisions: Boîte à outils interdisciplinaire à l'intention des gestionnaires et des analystes. Ottawa.

Habiyaremye, M., Nzigidahera, B., 2016. Habitats du Parc National de la Kibira (Burundi): Lexique des plantes pour connaître et suivre l'évolution des forêts du secteur Rwegura. Bujumbura, Burundi.

Hakizimana, D., Huynen, M.C., Hambuckers, A., 2016. Structure and floristic composition of Kibira rainforest, Burundi. Trop. Ecol. 57, 739–749.

Halliday, A., Glaser, M., 2011. A Management perspective on social ecological systems : A generic system model and its application to a case study from Peru. Hum. Ecol. 18, 1–18.

Hartter, J., Solomon, J., Ryan, S.J., Jacobson, S.K., Goldman, A., 2014. Contrasting perceptions of ecosystem services of an African forest park. Environ. Conserv. 41, 330–340.

Imani, G., Zapfack, L., Kalume, J., Riera, B., Cirimwami, L., Boyemba, F., 2016. Woody vegetation groups and diversity along the altitudinal gradient in mountain forest : Case study of Kahuzi-Biega National Park and its surroundings , RD Congo. J. Biodivers. Environ. Sci. 8, 134–150.

Iniesta-Arandia, I., Garcia-Llorente, M., Aguilera, P.A., Montes, C., Martin-Lopez, B., 2014. Socio-cultural valuation of ecosystem services: uncovering the links between values, drivers of change and human weel-being. Ecol. Econ. 108, 36–48.

IPBES, 2019. L ' IPBES : la science au service de la biodiversité et du développeùent durable.

Kari, S., Korhonen-Kurki, K., 2013. Framing local outcomes of biodiversity conservation through ecosystem services: A case study from Ranomafana, Madagascar. Ecosyst. Serv. 3, 32–39. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.12.003

Ketchatang, P.T., Zapfack, L., Kabelong Banoho, L.-P.-R., Endamana, D., 2017. Disponibilité des produits forestiers non ligneux fondamentaux à la périphérie du Parc national de Lobeke.

VertigO 2016.

Kovács, E., Kelemen, E., Kalóczkai, Á., Margóczi, K., Pataki, G., Gébert, J., Málovics, G., Balázs, B., Roboz, Á., Krasznai Kovács, E., Mihók, B., 2015. Understanding the links between ecosystem service trade-offs and conflicts in protected areas. Ecosyst. Serv. 12, 117–127.

Locatelli, B., Lavorel, S., Sloan, S., Tappeiner, U., Geneletti, D., 2017. Characteristic trajectories of ecosystem services in mountains. Front Ecol Env. 15, 150–159.

Martín-López, B., Iniesta-Arandia, I., García-Llorente, M., Palomo, I., Casado-Arzuaga, I., Del Amo, D.G., Gómez-Baggethun, E., Oteros-Rozas, E., Palacios-Agundez, I., Willaarts, B., González, J.A., Santos-Martín, F., Onaindia, M., López-Santiago, C., Montes, C., 2012. Uncovering ecosystem service bundles through social preferences. PLoS One 7, 140–148.

Martin, A., Akol, A., Gross-Camp, N., 2015. Towards an Explicit Justice Framing of the Social Impacts of Conservation. Conserv. Soc. 13, 166–178.

Martin, A., Coolsaet, B., Corbera, E., Dawson, N.M., Fraser, J.A., Lehmann, I., Rodriguez, I., 2016. Justice and conservation : The need to incorporate recognition. Biol. Conserv. 197, 254–261.

Masharabu, T., 2011. Flore et végétation du Parc National de la Ruvubu au Burundi : diversité , structure et implications pour la conservation. Universite Libre de Bruxelles.

Massicotte, E., 2012. Evaluation de la valeur economique des biens et services ecologiques: Demarche, Methodes et exemples du Lac Brompton. Universitéde Sherbrooke.

MEA, 2005. Ecosystems and Human Wellbeing : Synthesis. Island Press, Washington DC.

MEEATU, 2018. Cadre fonctionnel pour la gestion durable du parc national de la ruvubu, du parc national de kibira et de la reserve naturelle forestiere de bururi. Bujumbura, Burundi.

MEEATU, 2013. Stratégie nationale et plan d'action sur la biodiversité 2013-2020. Bujumbura.

Milcu, A.I., Hanspach, J., Abson, D., Fischer, J., 2013. Cultural ecosystem services: A literature review and prospects for future research. Ecol. Soc. 18.

Myers, N., Mittermeier, R., Mittermeier, C., GAB., F., Kent, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nat. Conserv. 403, 853–858.

Ndihokubwayo, N., Habonayo, R., 2011. Determination d'indicateurs de degradation du Parc National de la Kibira (Burundi): Cas du secteur Rwegura. Universite du Burundi.

Niyukuri, J., Ndayishimiye, J., Nzigidahera, B., Bogaert, J., Habonimana, B., 2014. Diagnostic de l ' effet lisière dans les paysages anthropisés du secteur Rwegura dans le Parc National de la Kibira , Burundi. Bull. sci. Inst. natl. environ. Conserv. nat. 13, 66–71.

Ntahuga, L., 2014. Plan d'amenagement et de gestion du Parc National de la Kibira. Bujumbura,Burundi.

Ntibarirarana, R., 2002. Contribution à l'étude des ressources végétales exploitables du Parc National de la Kibira. Université du Burundi.

Nzigidahera, B., 2007. Ressources biologiques sauvages du Burundi:Etat des connaissances traditionnelles. Bujumbura,.

Nzigidahera, B., 2006. Assessment of socio-cultural, economic characteristics and livelihood of riparian population of the Kibira National Park. Bujumbura, Burundi.

OBPE, 2018a. Sixième rapport du Burundi à la convention sur la diversité biologique. Bujumbura, Burundi.

OBPE, 2018b. Etude des tendances des valeurs des services ecosystemiques au Burundi: Formulation des indicateurs pour mesurer, suivre et rapporter la tendance des valeurs des services des écosystèmes. Bujumbura, Burundi.

OBPE, 2017. Evaluation de l'Efficacité de Gestion des Aires Protégées du Burundi avec l'outil IMET. Bujumbura, Burundi.

OBPE, 2016. Stratégie nationale pour le paiement des services écosystémiques des Parcs nationaux de la Ruvubu et de la Kibira. Bujumbura,Burundi.

OBPE, 2014a. Les services écosystémiques pour la survie de la population et la croissance de l'économie nationale au Burundi. Bujumbura, Burundi.

OBPE, 2014b. Plan d'amenagement et de gestion du Parc National de la Kibira. Bujumbura, Burundi.

Orenstein, D.E., Groner, E., 2014. In the eye of the stakeholder : Changes in perceptions of ecosystem services across an international border. Ecosyst. Serv. 8, 185–196.

Plumptre, A., Behangana, M., Ndomba, E., Davenport, T., Kahindo, C., Kityo, R., Ssegawa, P., Eilu, G., Nkuutu, D., Owiunji, I., 2007. The Biodiversity of the Albertine Rift Valley. Albertine Rift Tech. Rep. 134, 178–194.

Pramova, E., Locatelli, B., Brockhaus, M., Fohlmeister, S., 2016. Ecosystem services in the National Adaptation Programmes of Action. Clim. Policy 12, 393–409.

Raymond, C.M., Brown, G., Weber, D., 2010. The measurement of place attachment: Personal, community and environmental connections. J. Environ. Psychol. 30, 422–434.

Reekmans, M., Niyongere, L., 1983. Lexique vernaculaire des plantes vasculaires du Burundi. Bujumbura.

Scholte, S.S.K., van Teeffelen, A.J.A., Verburg, P.H., 2015. Integrating socio-cultural perspectives into ecosystem service valuation: A review of concepts and methods. Ecol. Econ. 114, 67–78.

Sop, T.K., Oldeland, J., Bognounou, F., Schmiedel, U., Thiombiano, A., 2012. Ethnobotanical knowledge and valuation of woody plants species: A comparative analysis of three ethnic groups from the sub-Sahel of Burkina Faso. Environ. Dev. Sustain. 14, 627–649.

TEEB, 2010. Mainstreaming the economics of nature, Environment.

Thompson, I., Guariguata, M.R., Gardner, T.A., Koh, L.P., 2012. Chapter 2 Forest biodiversity, carbon and other ecosystem services: relationships and impacts of deforestation and forest degradation, in: John A. Parrotta, Christoph Wildburger, S.M. (Ed.), Understanding Relationships between Biodiversity, Carbon, Forests and People: The Key to Achieving REDD+ Objectives. International Union of Forest Research Organizations (IUFRO), pp. 21–52.

Turner, R.K., Daily, G.C., 2008. The Ecosystem Services Framework and Natural Capital Conservation. Env. Resour. Econ 39, 25–35.

Turner, W.R., Brandon, K., Brooks, T.M., Costanza, R., da Fonseca, G.A.B., Portela, R., 2007. Global Conservation of Biodiversity and Ecosystem Services. Bioscience 57, 868–873.

UICN, 2019. The IUCN Red list of threatened species [WWW Document]. UICN. https://doi.org/https://www. iucnredlist.org/

UICN, 2011. Parcs et réserves du Burundi,Evaluation de l'efficacité de la gestion des aires protégées. Bujumbura.

Williams, D.R., Patterson, M.E., Roggenbuck, J.W., Watson, A.E., 1992. Beyond the commodity metaphor: examining emotional and symbolic attachment to place. Leis. Sci 14, 29–46.

Wilson, E.O., 1984. Biophilia. Cambridge. https://doi.org/ISBN 0-674-07442-4

Les sites consultés

http://www.biodiv.be/burundi/chm-burundais/pfinstitut/direction-technique-chargee-des-aires-protegees/direction-des-forets/projets-et-realisations/projet-suivi-de-la-dynamique-des-habitats-des-aires-protegees-du-burundi/anthropisation-frein-a-une-dynamique-progressive-des-habitats-des-aires/consulté le 25/01/2020

http://bi.chm-cbd.net/biodiversity/biodiversite-du-burundi/biodiversite-des-milieux-naturels/copy_of_parc-national-de-la-kibira consulté le 25/01/2020

ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire utilisé pour guider les groupes focaux ou groupes de discussion

Province : Commune : Colline :

Nombre de participants : hommes= femmes=

Région : Groupe social :

I. Evaluation des SE

La forêt est importante pour votre village car elle vous offre d'innombrables services.

Pouvez-vous citer tous les bénéfices qu'elle vous apporte ?

Services écosystémiques		**Services écosystémiques**	
Climat local		Artisanat (par ex. panier)	
Approvisionnement en eau		Minéraux (exploitation minière, de sable)	
Purification de l'air		Refuge pendant les conflits	
Bois de service		Terre arable	
Matériau de construction		Contrôle des risques naturels (érosion)	
Bois de chauffage		Fertilité des sols	
Charbon		Pollinisation	
Viande de brousse		Contrôle biologique des insectes nuisibles	
Chenilles, insectes		Habitat pour la biodiversité	
Poisson		Diversité génétique (café sauvage)	
Miel		Récréation	
Fruits sauvages		Tourisme	
Légumes sauvages		Esthétique	
Médicaments		Spirituel et cérémonies	
Fourrage (herbage ou arbres)		Identité de mon peuple	

Autres services :

II. Hiérarchisation selon les régions et les groupes sociaux

Quels bénéfices sont plus importants pour vous ?

Le plus important	
Le deuxième le plus important	
Le troisième le plus important	

Quels sont les espèces végétales de la Kibira les plus importantes pour vous par rapport à :

Bois de chauffage	
Construction	
Médecine	
Fruits comestibles	
Tabou	

Est-ce que les gens de votre village vendent certaines de ces espèces végétales ? Lesquels ? Où ?

Services écosystémiques	Nom de l'espèce	Où (au village, à Bujumbura, …)
Bois de chauffage		
Charbon de bois		
Construction		
Médecine traditionnelle		
Fruits comestibles		
Autres		

III. Impact sur la conservation

Les espèces citées ci-haut sont-ils facilement disponibles ? OUI ☐ NON ☐

Si Oui, la disponibilité de ces espèces est-elle en train de progresser ou régresser ou stable par rapport aux dix dernières années ?

S'il y a eu régression, quelles sont les trois menaces les plus importantes contre la pérennité de ces espèces végétales ?

S'il y a eu progression, quelles sont les raisons de leur expansion ?

En considérant l'importance des espèces végétales énumérées, trouvez-vous nécessaires de les protéger contre la disparition ? OUI ☐ NON ☐

Avez-vous déjà essayé de planter certaines de ces espèces d'intérêt dans vos plantations ?

OUI ☐ NON ☐

Si Oui, indiquez comment se fait la plantation :

Mode de plantation / Nom de l'espèce	Semis de graines	Bouturages par racines	Bouturages par tiges	Autres

Si Non, Pourquoi vous ne faites pas la domestication de ces espèces ?

Pourriez-vous proposer quelques mesures à prendre pour réduire les menaces afin de conserver durablement ces espèces végétales d'intérêt pour la population environnante du PNK ?

Menaces et interventions

A votre avis, quelles sont les deux menaces les plus importantes contre la pérennité du Parc National de la Kibira ? Par ex. chasse, abatage, exploitation minière, feu, ….

A votre avis, qu'est-ce qu'on pourrait faire pour réduire ces menaces ? Par ex. augmenter le nombre de gardes, limiter l'extraction de certains produits…

Est-ce que vous aimeriez ajouter d'autres observations ?

Annexe 2. Les arbres les plus abondants dans le Parc National de la Kibira, Données adaptées à partir de Hakizimana et al., (2016).

Espèces	Pourcentage des tiges échantillonnées (%)
Macaranga kilimandscharica	20.5
Syzygiumguineense	8.0
Tabernaemontanastapfiana	7.2
Myrianthusholstii	6.6
Xymalosmonospora	5.3
Carapagrandiflora	5.2
Polysciasfulva	5.0

Annexe 3. Liste des espèces citées par la population environnante du Parc National de la Kibira se trouvant dans l'herbarium de l'UB et du Jardin Botanique de Meise

N° Herb.	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille
001	*Senecio maranguensis* O.Hoffm.	Imbatura	Asteraceae
002	*Phytolacca dodecandra* L'Hér.	umuhogohogo	Phytolaccaceae
003	*Hageniaabyssinica*(Bruce) J.F. Gmel.	umwuzuzu	Rosaceae
004	*Selaginella div. Sp.*	ururwiza	Selaginellaceae
005	*Virectaria major* (K.Schum.) Verdc.	umukizikizi	Rubiaceae
006	*Macaranga kilimandscharica* Pax	umutwenzi	Euphorbiaceae
007	*Maesa lanceolata* Forssk.	umuhangahanga	Myrsinaceae
008	*Sinarundinariaalpina*K.Schum.	umugano	Poaceae
009	*Myrianthusholstii*Engl.	umwufe	Moraceae
010	*Syzygium guineense* (Willd.) DC.	umugoti	Myrtaceae
011	*Carapagrandiflora*Sprague	umushwati	Meliaceae
012	*Faurea saligna* Harv.	umukaragata	Proteaceae
013	*Sericostachysscandens*	umutifu	Amaranthaceae
014	*Crassocephalummontuosum*(S.Moore) MilneRedh.	igifurifuri	Asteraceae
015	*Bersamaabyssinica*Fresen.	umurerabana	Melianthaceae
016	*Prunusafricana*(Hook.f.) Kalkm.	umuremera	Rosaceae
017	*Markhamia lutea* (Benth.) K.Schum.	umusave	Bignonaceae
018	*Pteridiumaquilinum*(L.) Kuhn	igishurushuru	Hypolepidaceae
019	*Neoboutoniamacrocalyx*Pax	igihondogori	Euphorbiaceae
020	*Xymalos monospora* (Harv.) Baill.	umuhotora	Monimiaceae
021	*Clausena anisata* (Willd.) Hook.f. ex Benth.	umutana	Rutaceae
022	*Erythrococca bongensis* Pax	umutinti	Euphorbiaceae
023	*Tacazzea apiculata* Oliv.	umunondo	Apocynaceae
024	*Parinariexcelsa*Sabine	umunazi	Rosaceae
025	*Entandrophragma excelsum* (Dawe&Sprague) Sprague	umuyove	Meliaceae
026	*Gouania longispicata* Engl.	umubimbafuro	Rhamnaceae
027	*Anthocleista schweinfurthii* Gilg	umwarangabo	Loganiaceae
028	*Tabernaemontana stapfiana* Britten	umudwedwe	Apocynaceae

Annexe 4. Quelques photos d'illustration de l'enquête en focus groupe , de l'usage des plantes en médecine





Annexe 5 : Publication scientifique de cette étude

Ecosystem Services 45 (2020) 101171

Contents lists available at ScienceDirect

Ecosystem Services

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ecoser

Full Length Article

Ecosystem services from mountain forests: Local communities' views in Kibira National Park, Burundi

Gaëlle Ndayizeye[a], Gerard Imani[b], Jacques Nkengurutse[a], Rosette Irampagarikiye[a], Noël Ndihokubwayo[c], Ferdinand Niyongabo[d], Aida Cuni-Sanchez[e,*]

[a] Department of Biology, Faculty of Science, University of Burundi, PO Box 2700, Bujumbura, Burundi
[b] Biology Department, Université Officielle de Bukavu, Bukavu, Congo
[c] Department of Natural Sciences, High School of Education, PO Box 6983, Bujumbura, Burundi
[d] Department of Bio-chemistry, Institute of Applied Pedagogy, University of Burundi, PO Box 2523, Bujumbura, Burundi
[e] York Institute for Tropical Ecosystems, Department of Environment and Geography, Wentworth Way, University of York, Heslington, York YO10 5NG, UK

ARTICLE INFO

Keywords:
Socio-cultural assessment
Forests
Place attachment
Forest use
Protected area

ABSTRACT

In the tropics, mountain forests provide numerous benefits to surrounding communities. Our participatory research investigates how different ethnic groups including Twa hunter gatherers and farmers of Bantu origin use and value mountain forests in Kibira National Park, Burundi. We carried out an ecosystem service (ES) assessment through 25 focus-group discussions, including Twa (n = 10) and farmers (n = 15). The Twa identify a greater number of forest ES than farmers, and rank wild vegetables as most important forest ES. They also show strong place dependence and identity to the forest, which they call 'home'. Farmers rank microclimate regulation as most important forest ES, and also show place dependence to the forest. Both groups identified numerous plants for provisioning services, but the Twa identified more food-provisioning plants and medicinal plants for humans. Our findings help understand why the Twa continue to enter this park daily. Our results also help suggest some livelihood strategies for the Twa which consider their strengths rather than their weaknesses. Protected areas are the most important tool we have for species' and habitats' conservation, but to ensure their effectiveness -and sustainability- surrounding communities' needs and cultures should be considered.

Pour plus d'informations consultez:

https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101171